

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
FACULTAD DE INGENIERÍA

Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Orientación Biología

TESIS DOCTORAL

Educación ambiental en viveros de restauración ecológica de zonas áridas

Doctorando: Daniel Pérez
Directora: Dra. Elsa Meinardi
Co-director: Dr. Ricardo Chrobak



Palabras Claves: Educación Ambiental, Zonas Áridas, Desertificación, Restauración Ecológica, Viveros.

Índice

Agradecimientos	10
Resumen	11
Abstract	13
Introducción	15
Problema, hipótesis y objetivos	23
Marco teórico	25
Desarrollo Sustentable, sostenible, duradero y sustentabilidad	25
Sustentabilidad en zonas áridas	32
Paradigmas de la desertificación	37
Desertificación en la Patagonia Argentina y la provincia de Neuquén	43
La restauración ecológica de ecosistemas degradados	47
Participación social para la restauración ecológica de ambientes degradados	53
Restauración basada en educación ambiental (REBEA)	57
Perspectivas de abordaje de la educación ambiental (EA)	61
La educación ambiental de adultos	98
Metodología	102
Resultados y discusión	116
1. Inclusión de actores sociales en el proyecto de educación ambiental	116

en viveros para la restauración ecológica	
2. Creación de viveros de restauración: criterios, roles y funciones de los participantes	155
2.1. Criterios para la localización de los viveros	155
2.2. Participantes en los viveros	160
3. Secuencia de contenidos educativos y actividades en los viveros de restauración ecológica	166
4. Vivero <i>Atriplex lampa</i> (AL)	169
4.1 Contenidos	169
4.2 Actividades en el Vivero <i>Atriplex lampa</i> (AL)	192
4.3 Resultados de la producción de plantines de especies nativas en el vivero <i>Atriplex lampa</i>	208
5. Vivero Pensamiento Nativo (PN)	212
5.1. Contenidos	212
5.2. Actividades en el Vivero Pensamiento nativo	233
5.3. Resultados de la producción de plantines de especies nativas en el vivero Pensamiento Nativo (PN)	248
6. Vivero rayen (R)	250
6.1. Contenidos	250

6.2 Actividades en el Vivero Rayén (R)	261
6.3 Resultados de la producción de plantines de especies nativas en el vivero Rayén	275
7. Vivero Cutral Có (CCó)	278
7.1 Contenidos	278
7.2 Actividades y tareas en el Vivero Cutral Có (CCó)	284
8. Análisis global de contenidos y actividades en los viveros	292
Conclusiones	296
Bibliografía citada	310
Anexos	333
Anexo I	334
Anexo II	341
Anexo III	341
Anexo IV	342
Anexo V	343
Anexo VI	345
Anexo VII	346
Anexo VIII	347
Anexo IX	348

Índice de tablas

Tabla 1	51
Tabla 2	107
Tabla 3	118
Tabla 4	118
Tabla 5	128
Tabla 6	146
Tabla 7	148
Tabla 8	151
Tabla 9	160
Tabla 10	165
Tabla 11	171
Tabla 12	174
Tabla 13	176
Tabla 14	179
Tabla 15	187
Tabla 16	189
Tabla 17	191
Tabla 18	193
Tabla 19	195
Tabla 20	196
Tabla 21	198
Tabla 22	199
Tabla 23	200
Tabla 24	201
Tabla 25	202
Tabla 26	204
Tabla 27	206
Tabla 28	208
Tabla 29	214
Tabla 30	216
Tabla 31	219
Tabla 32	221
Tabla 33	227
Tabla 34	228
Tabla 35	233

Tabla 36	234
Tabla 37	236
Tabla 38	237
Tabla 39	239
Tabla 40	241
Tabla 41	242
Tabla 42	244
Tabla 43	245
Tabla 44	246
Tabla 45	252
Tabla 46	253
Tabla 47	254
Tabla 48	255
Tabla 49	258
Tabla 50	260
Tabla 51	263
Tabla 52	263
Tabla 53	265
Tabla 54	265
Tabla 55	267
Tabla 56	269
Tabla 57	269
Tabla 58	270
Tabla 59	273
Tabla 60	273
Tabla 61	274
Tabla 62	275
Tabla 63	280
Tabla 64	280
Tabla 65	282
Tabla 66	283
Tabla 67	284
Tabla 68	285
Tabla 69	287
Tabla 70	289
Tabla 71	291

Índice de figuras

Figura 1	21
Figura 2	29
Figura 3	29
Figura 4	30
Figura 5	32
Figura 6	65
Figura 7	66
Figura 8	68
Figura 9	110
Figura 10	115
Figura 11	122
Figura 12	123
Figura 13	123
Figura 14	124
Figura 15	124
Figura 16	153
Figura 17	158
Figura 18	158
Figura 19	159
Figura 20	159
Figura 21	161
Figura 22	162
Figura 23	163
Figura 24	163
Figura 25	169
Figura 26	170
Figura 27	173
Figura 28	176
Figura 29	186
Figura 30	187
Figura 31	193
Figura 32	194
Figura 33	197
Figura 34	197
Figura 35	198

Figura 36	200
Figura 37	205
Figura 38	205
Figura 39	207
Figura 40	209
Figura 41	210
Figura 42	211
Figura 43	212
Figura 44	213
Figura 45	218
Figura 46	218
Figura 47	221
Figura 48	231
Figura 49	231
Figura 50	232
Figura 51	234
Figura 52	235
Figura 53	238
Figura 54	238
Figura 55	239
Figura 56	240
Figura 57	242
Figura 58	243
Figura 59	247
Figura 60	247
Figura 61	248
Figura 62	248
Figura 63	250
Figura 64	251
Figura 65	259
Figura 66	262
Figura 67	264
Figura 68	266
Figura 69	266
Figura 70	267
Figura 71	268
Figura 72	268
Figura 73	271

Figura 74	271
Figura 75	272
Figura 76	272
Figura 77	274
Figura 78	276
Figura 79	277
Figura 80	278
Figura 81	279
Figura 82	286
Figura 83	286
Figura 84	288
Figura 85	288
Figura 86	290
Figura 87	290
Figura 88	292
Figura 89	294
Figura 90	296
Figura 91	308

Agradecimientos

Agradezco en especial a María, Joaquín y Manuel que me acompañaron en momentos críticos en el largo camino que me condujo a realizar esta tesis. Asimismo la culminación de esta presentación no sería posible sin el apoyo del Dr. Ricardo Chrobak y el equipo de posgrado de la FAIN-UNCo. El trabajo educativo en los viveros fue ejecutado en gran parte por Florencia González, María Emilia Araujo, Daniela Paredes y Fernando Farinaccio, integrantes tanto del Laboratorio de Rehabilitación y Restauración Ecológica LARREA –UNCo como de mi equipo de investigación. La Dra. Elsa Meinardi tuvo gran incidencia en la elección del tema de la tesis y en toda su elaboración. Asimismo su grupo del CEFIEC-UBA me brindó atención e importantes ideas en el proceso de elaboración del trabajo. Luisina Fagiano realizó la edición que me facilitó enormemente la preparación del documento final. Debo agradecer además a integrantes de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Neuquén en especial al Téc. Ricardo Esquivel y Téc. Daniel Grasso, al intendente de la localidad de Añelo Darío Díaz, a la Presidente de la Comisión de Fomento de Aguada San Roque Viviana Moyano, al Gerente de Ambiente de la empresa TOTAL Francisco Bogado, y a los destinatarios finales de todo este esfuerzo que son los y las integrantes de los viveros comunitarios de plantas nativas, actualmente ya constituidos como cooperativas de restauración o en camino a configurarse como tales. Dedico especialmente esta tesis a Dora y Andrés, mis padres.

Resumen

Esta tesis analiza el proceso de Educación Ambiental a pobladores locales para la conformación y consolidación de viveros de especies nativas para la restauración de ambientes desertificados en la Patagonia Argentina. El proyecto puso a prueba la posibilidad de integrar aspectos ecológicos y sociales, enfocados ambos hacia la sustentabilidad de las zonas áridas utilizando a la educación como herramienta fundamental. Para el logro de las metas se integraron diversos actores sociales como organismos públicos, privados, pobladores locales y la Universidad con roles y funciones definidos. El abordaje metodológico utilizó marcos de referencia de la investigación acción participativa y la conformación de comunidades de prácticas para la organización y evaluación del proceso de trabajo. Las fuentes de información para el análisis y la interpretación fueron medios de comunicación, informes escritos, registros escritos y fotográficos como así también la producción de especies y ejemplares en los viveros. Se generaron cuatro grupos de productores de plantines desde el año 2008 que trabajaron en contenidos ambientales y técnicos que permitieron la construcción de infraestructura y materiales de trabajo, la planificación e implementación de secuencias de tareas propias de la producción de plantas nativas, la organización económica, la transferencia y la difusión de sus actividades a la comunidad. Cada vivero tuvo un perfil diferente que pudo ser descripto en base a sus contenidos y actividades más frecuentes. Uno de los cuatro viveros no logró continuidad en el proyecto. El proceso educativo permitió recuperar saberes culturales y producir especies nativas aptas para la restauración ecológica. Se considera que se constituyeron comunidades de prácticas que tienen la capacidad de generar cambios ecológicos ya que producen plantas nativas en

diversidad, cantidad y calidad para restaurar sitios degradados, y por otra parte sociales por los logros y potencialidades demostrados para expandir el conocimiento sobre la importancia de las especies nativas de las zonas áridas y brindar posibilidades de ingreso económico. Los resultados obtenidos permiten incluir el presente caso en una forma de Restauración basada en Educación Ambiental con componentes teóricos de la educación ambiental para la sustentabilidad, alfabetización ecológica y biorregionalismo, enfoque científico y práctico.

Abstract

This thesis analyzes the process of environmental education to local people for the formation and consolidation of nurseries of native species to restore desertified environments in Patagonia Argentina. The project tested the possibility of integrating environmental and social aspects, focusing both to sustainability of arid areas using education as a fundamental tool. To achieve the goals various stakeholders including government bodies, private, local residents and the University with defined roles and functions were integrated. The methodological approach used frameworks participatory action research and the creation of communities of practice for the organization and evaluation of the work process. The sources of information for analysis and interpretation were media, written reports, written and photographic records as well as the production of species and specimens in nurseries. Four groups of producers of seedlings were generated since 2008 who worked on environmental and technical content that allowed the construction of infrastructure and work materials, planning and sequences, implementation own production of native plants tasks, organizing economic, transfer and dissemination of their activities to the community. Each nursery had a different profile that could be described based on their content and most frequent activities. One of the four nurseries failed continuity in the project. The educational process allowed to recover cultural knowledge and produce suitable native species for ecological restoration. It is considered that communities of practice that have the ability to generate ecological changes because they produce native plant diversity, quantity and quality to restore degraded sites were established, and other social party on the achievements and demonstrated potential to expand the knowledge about the importance native species in

arid areas and provide opportunities for income. The results obtained include this case in a way based Restoration Environmental Education with theoretical components of environmental education for sustainability, ecological literacy and bioregionalism, scientific approach and praxis.

Introducción

“Si una persona debe crecer, él necesita primero que nada tener acceso a las cosas, a los lugares y a los procesos, a los sucesos y a los registros. Él necesita ver, tocar, echar a perder, agarrar todo lo que esté cerca y tenga importancia para él.”

Iván Illich (1973), En américa latina ¿para qué sirve la escuela?

Según González Gaudiano (2003), las primeras formulaciones de la Educación Ambiental (EA) se dirigían a una limitada concepción del ambiente en el que se destacaba el entorno físico-natural con un conjunto de recomendaciones para reforzar procesos escolarizados y propuestas sobre cómo trabajar contenidos con énfasis en la ciencias naturales en los niveles y modalidades escolares correspondientes. Este autor afirma que a pesar de esta tendencia general, la EA en particular en América Latina, se desarrolló en gran parte al margen del sistema educativo formal, con un compromiso muy marcado con reivindicaciones sociales, recuperación del uso de recursos naturales y luchas agrarias en las comunidades rurales. Se habría configurado así, un entramado discursivo particular en la región con un componente político mucho más claramente establecido que en otros lugares del mundo.

La EA desde esta perspectiva latinoamericana ha sido concebida como una práctica para transformar la realidad, por lo cual deja de limitarse al señalamiento y estudio de los problemas ambientales, para avanzar en la búsqueda del esclarecimiento de sus causas y la proposición de soluciones. El planteo en este marco se contrapone a discursos en los que el hombre y la humanidad son responsables de la crisis ambiental,

para dar lugar a discusiones sobre el rol de la sociedad. El concepto de relaciones hombre-naturaleza primó como forma de diluir responsabilidades sobre consecuencias criticables del mal uso de la naturaleza. Hablar de sociedad implica en cambio, partir de la base de que no son los individuos quienes usan la naturaleza sino las sociedades, e involucra una evaluación crítica de las decisiones de quienes las manejan (Brailovsky y Foguelman, 1991).

Gudynas (2002) afirma que desde las naciones industrializadas se ha planteado la necesidad de detener el crecimiento, y en muchos casos reducir sus subsistemas económicos. Las razones se deben, entre otras, a la enorme proporción que representa el impacto ambiental de éstos países denominados del primer mundo a escala global y a la apropiación de recursos naturales que se hace en ecosistemas de naciones del sur. En nuestros países del Cono Sur (Argentina, Chile, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Brasil) se reconoce la permanencia de una importante cantidad de áreas silvestres y recursos naturales. En el terreno social por su parte existen importantes niveles de pobreza que incluyen marginalidad y exclusión, debilidad externa de las economías nacionales, dependencia de la venta de los recursos naturales, rezago científico técnico que limita las capacidades de innovación en estrategias sustentables y debilidad de los regímenes democráticos que limita los ensayos alternativos en políticas de desarrollo.

En 2012, el porcentaje de pobreza para toda América Latina alcanzó el 28,2 % de la población, lo que comprende a 164.000.000 personas de las cuales 60.000.000 son pobres extremos (CEPAL, 2013). A su vez pobreza e indigencia generalmente afectan en mayor proporción a la población rural que a la urbana, aun cuando en números absolutos haya más pobres en las ciudades (Morales, 2005).

En referencia particular al tema de la siguiente tesis, la educación ambiental para promover la restauración de los ecosistemas en Patagonia, el mismo está vinculado íntimamente al deterioro social, ya que los destinatarios son habitantes de las zonas áridas que provienen de familias y ambientes en los que históricamente la ganadería era la principal fuente de ingresos. Ante la imposibilidad para sostener su actividad en los campos éstas familias debieron migrar a las ciudades en donde les resulta difícil obtener empleo. Otros destinatarios pertenecen a familias que viven en periferias urbanas de zonas áridas, en donde se refugian quienes no tienen altos ingresos aunque allí encuentran muy limitadas oportunidades laborales. Los campos los productores ganaderos están estratificados socioeconómicamente (PRODOC, 2005). Los pequeños productores operan en el norte de la Patagonia y los grandes en el sur. De los 13.634 productores ganaderos de la Patagonia, el 81 % son pequeños productores nativos con majadas de menos de 2.000 cabezas de ganado ovino o caprino. Este grupo representa el 17 % del número total de hectáreas bajo manejo ganadero. Los pequeños productores habitan casas de adobe de una habitación, a menudo sin piso y electricidad ni gas. La familia típica está compuesta de 6 a 7 personas cuyo acceso a los servicios de salud y educación están limitados debido a la escasez de escuelas primarias y/o medias, y hospitales en las zonas rurales alejadas de las ciudades. La infraestructura caminera consiste en un camino de tierra que se vuelve intransitable en invierno por lluvias y/o nevadas. Generalmente viven fuera de la economía del dinero en efectivo, trocando bienes y servicios. Se estima que el analfabetismo alcanza el 70 %. En general, el pequeño tamaño de las majadas, los bajos ingresos y las distancias que separan a los pequeños productores de las ciudades limitan su acceso a los programas de incentivos o subsidios para mejorar su producción. Se carece de nuevos censos agropecuarios hasta

la actualidad, aunque los conflictos sociales y niveles de degradación que se manifiestan permanentemente en los medios de comunicación, como se verá en los resultados de este trabajo, indican que la situación crítica continúa.

La degradación del ecosistema por el inadecuado manejo ganadero reduce la productividad y la oferta de forraje de los campos, lo cual provoca inestabilidad económica y favorece la pobreza. La situación da lugar a procesos migratorios de magnitud, que son característicos de las zonas áridas y semiáridas degradadas y/o en periodos de sequía. Las recurrentes y prolongadas sequías propias de las zonas áridas y semiáridas (Martínez Carretero, 2013) agudizan las consecuencias derivadas de la acción humana.

Se afirma que estos ecosistemas tienen escasa resiliencia, es decir escasa capacidad para recuperarse frente a los disturbios (Noy-Meir, 1973; Bainbridge, 2007). La poca disponibilidad de recursos como materia orgánica y agua en el suelo limitan las posibilidades de una regenerarse de manera rápida (Schlesinger, 1990).

Según diferentes autores (Morales, 2005; Pérez y Farinaccio, 2013), pobreza, analfabetismo, ruptura de las estructuras sociales y familiares e inestabilidad económica son consecuencias directas de la degradación de las tierras en distintos lugares del mundo.

En las zonas áridas de la Patagonia los disturbios antrópicos más comunes que provocan la degradación del ecosistema son producidos por la ganadería extensiva y el desmonte para la extracción de leña, a lo que se suma en algunas provincias patagónicas como Neuquén, diversas actividades asociadas a la extracción de hidrocarburos (Pérez *et al.*, 2013).

El problema de la degradación ecológica y el consiguiente deterioro social es frecuente en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas del mundo por causas antrópicas y climáticas, y se ha definido como desertificación.

A nivel global, luego de dos años de celebrada la cumbre de Río '92, en Junio de 1994 se generó un documento para la creación de la Convención Internacional de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación (UNCCD, 1994). En su artículo 4º (obligaciones generales) se planteó la promoción de un enfoque integrado en el que se tendrían en cuenta los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos de los procesos de desertificación y sequía. Ese mismo año la Organización de las Naciones Unidas declaró el 17 de Junio día mundial dedicado a sensibilizar a la opinión pública respecto de la necesidad de cooperación internacional para luchar contra la desertificación y los efectos de la sequía. Ciento noventa y un países se suscribieron a este convenio en 1994, entre los cuales figura la Argentina, que ratificó la decisión en el Congreso de la Nación en el año 1996. Una de las causas de esta decisión es que nuestro país tiene el 69 % de su territorio con climas subhúmedos, semiáridos, áridos, hiperáridos y xéricos, lo que lo ubica en Latinoamérica como el poseedor de mayor porcentaje de este tipo de condición climática con carencia o irregularidad de lluvias y consiguiente vulnerabilidad a la desertificación, seguido por México y Chile (figura 1). En el Caribe, sólo superan este porcentaje algunas islas de reducida superficie comparativa con los países mencionados (Verbist *et al.*, 2011).

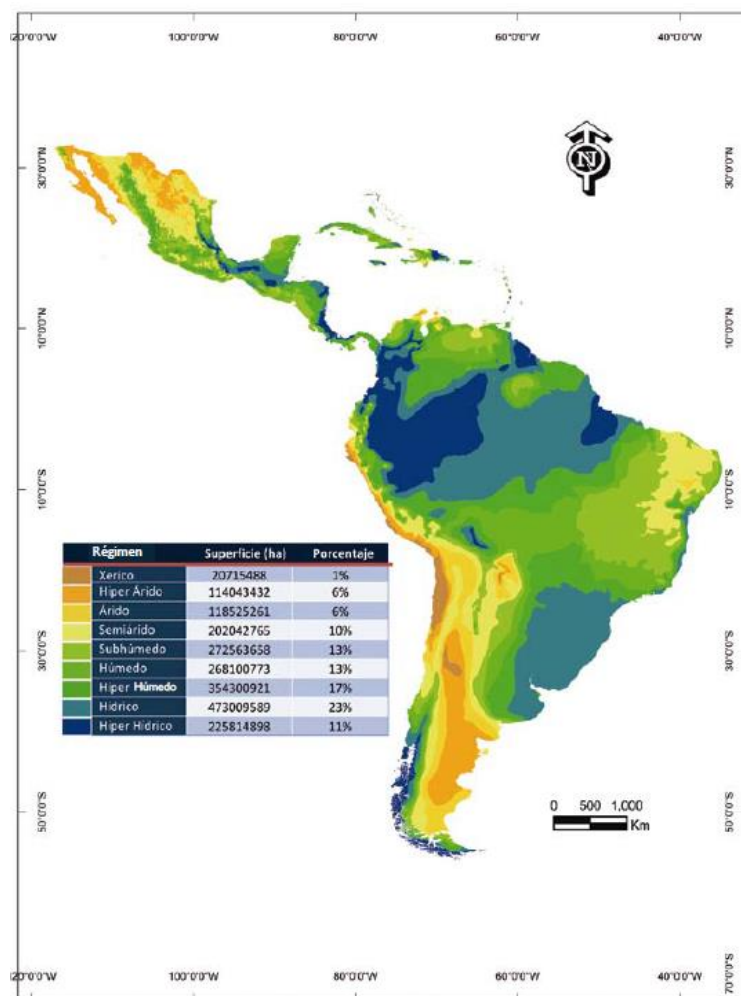
En relación con la pérdida de biodiversidad de las zonas áridas, la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN, 1999), informó sobre la gravedad del problema de la desertificación en un documento que menciona que los ecosistemas

áridos y semiáridos, que son los mayormente afectados, cumplen funciones ecológicas esenciales. Se menciona que las tierras secas, en referencia a estos ecosistemas, no son ricas en cantidades de especies, aunque poseen abundancia de animales y plantas nativas, y especies microbianas que han desarrollado estrategias especiales para adaptarse a condiciones ambientales extremas. Afirma el documento que a pesar de que la diversidad biológica es frecuentemente escasa en las tierras secas, el grado de endemismos, es decir especies únicas o de distribución muy restringida, puede ser alto. Ejemplos de estos endemismos en tierras secas de Argentina son numerosos insectos, arácnidos y reptiles que viven en sitios muy particulares, muchos de los cuales se desconocían hasta hace poco tiempo (Roig *et al.*, 2009; Ávila *et al.*, 2009). El documento de la UICN menciona que durante generaciones, los sistemas de utilización tradicional de las tierras secas han sido desarrollados proporcionando una rica base de conocimientos, habilidades y tecnologías para el manejo y el uso sostenible, incluyendo el pastoreo nómada y la utilización de recursos silvestres para la alimentación y la medicina.

Consideramos que en este contexto de problemática social y natural que afecta a las tierras secas de la Argentina y la Patagonia en particular, la educación ambiental formal, no formal e informal puede contribuir a internalizar y afrontar los retos asociados a una transición hacia nuevos escenarios de sustentabilidad basados, como lo afirma Guillén (2004), en formas democráticas de ejercicio del poder y la participación social.

La EA, con un amplio abanico de corrientes y enfoques como veremos en el desarrollo de esta tesis, aborda problemas que se manifiestan simultáneamente en diferentes escalas locales, regionales y globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la desertificación.

En siguientes apartados presentaremos el problema, hipótesis y objetivos que guiaron la presente investigación para luego analizar los marcos teóricos vinculados al desarrollo sustentable, el problema ambiental de la desertificación, la educación ambiental y la restauración ecológica.



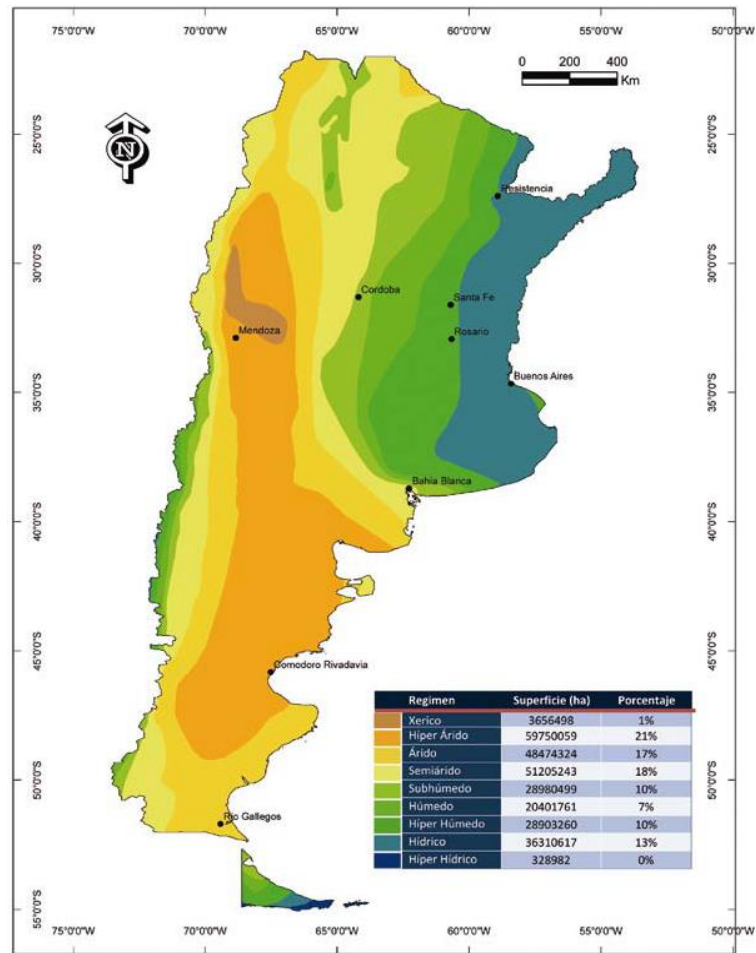


Figura 1. Mapa de zonas áridas de América Latina, el Caribe y la Argentina. Fuente: (Verbist *et al.*, 2011).

Problema, hipótesis y objetivos

Problema

Como consecuencia de las causas históricas que determinaron la pérdida del acervo cultural sobre la biodiversidad, usos posibles y limitantes de los ecosistemas áridos, se produjo un proceso de degradación de las zonas áridas no reversible por medios naturales que provocó desertificación. Se requiere en este contexto de espacios de participación social que favorezcan la organización y empoderamiento de grupos de personas para la lucha contra la desertificación mediante la restauración ecológica y paralelamente la restauración de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza árida. Diversos actores sociales con potencialidad para resolver la situación y conflictos ambientales derivados deben encontrar espacios de trabajo conjunto que permitan lograr comunidades de prácticas capaces de avanzar hacia la sustentabilidad de los ambientes áridos.

Hipótesis

La hipótesis orientadora que guía esta investigación es que la EA es una instancia potente para contribuir a la sustentabilidad en zonas áridas desertificadas. Se espera que espacios como los viveros de plantas nativas destinados a la restauración ecológica se constituyan sitios claves para brindar alternativas para sobreponer situaciones de carencias sociales, recuperar conocimientos sobre el valor de la biodiversidad local árida, y para la lucha contra la desertificación.

Objetivos generales

- Evaluar si la EA en viveros de plantas nativas permite la puesta en marcha de comunidades de práctica para una acción transformadora del rol de los pobladores locales de zonas áridas en la restauración ecológica y la lucha contra la desertificación.
- Aportar al conocimiento de posibles marcos teóricos y modelos desde los cuales la EA podría contribuir al involucramiento de las comunidades en la restauración de ambientes desertificados en la Patagonia Argentina.

Objetivos específicos

- Analizar el proceso de educación ambiental de adultos en viveros de especies nativas de zonas áridas para la restauración ecológica de ambientes desertificados en la Patagonia.
- Investigar si el proceso de EA e implementación de comunidades de práctica en diferentes viveros es asumida con diferentes enfoques y contenidos prioritarios.
- Evaluar si es posible la integración de actores críticos (sector político, técnicos, público en general, pobladores locales, municipios, ONGs., universidad, sector privados) necesarios para la EA y la gestión de conocimiento para pobladores locales.

Marco Teórico

Desarrollo Sustentable, sostenible, duradero y sustentabilidad

Las interpretaciones de los términos desarrollo sustentable, sostenible, duradero, y sustentabilidad, requieren una revisión en la presente tesis debido a que el sentido de la EA y la interpretación de los resultados variarán de acuerdo con el posicionamiento que se tenga sobre este tema.

Se comienza a hablar de desarrollo sustentable en 1988 cuando se difunde el denominado “Informe Brundtland” en referencia a Gro Harlem Brundtland, quien presidió la redacción del documento *“Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future”* (OEA, 1987). El documento en inglés titula en su apartado 1.3, *“The concept of sustainable development”* que puede ser traducido del inglés indistintamente como “El concepto del desarrollo sustentable o sostenible”. Asimismo se utiliza en el informe de la OEA traducido por el mismo organismo un término también tomado como equivalente en la versión original en español “El concepto del desarrollo duradero”.

En el documento original se expresa:

“Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero y asegure que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias [...]. El concepto de desarrollo duradero no implica límites-no límites absolutos, sino limitaciones que imponen a los recursos del medio ambiente el estado actual de la tecnología y de la

organización social y la capacidad de la biósfera de absorber los efectos de las actividades humanas. Pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas de manera que abran el camino a una nueva era de crecimiento económico. La Comisión cree que ya no es inevitable la pobreza general. La pobreza es no sólo un mal en sí misma. El desarrollo duradero exige que se satisfagan las necesidades básicas de todos y que se extienda a todos la oportunidad de colmar sus aspiraciones a una vida mejor. Un mundo donde la pobreza es endémica estará siempre propenso a ser víctima de la catástrofe ecológica o de otro tipo.”

Se han propuesto significados alternativos, posteriormente, para diferenciar desarrollo sustentable de desarrollo sostenible y desarrollo duradero. Asimismo se discute si el desarrollo sostenible o sustentable es un concepto, paradigma o utopía (Guillén, 2004, Robison, 2004)¹.

Luego de más de dos décadas de su formulación el avance hacia las metas propuestas por el informe Brundtland no son evidentes. Por el contrario se visualizan mayores y crecientes problemas de pobreza y degradación (IPPC, 2014).

Barbieri y Silva (2011) mencionan que tempranamente, Lélé (1991) advirtió sobre el uso del término desarrollo sostenible en momentos en que aún no había llegado a tener la popularidad actual. Después de comentar diversas interpretaciones, Lélé planteaba que el desarrollo sostenible es un meta-objetivo que en realidad reúne a todo el mundo. El industrial, con su mente ocupada en el lucro; el agricultor de subsistencia, que quiere minimizar el riesgo de su actividad; los trabajadores y los programas sociales relacionados con la búsqueda de justicia; los individuos del primer mundo, preocupados

¹ El uso de los términos desarrollo sostenible o desarrollo sustentable es parte del debate académico. En la presente tesis se utilizarán de forma indistinta.

por la contaminación o la vida silvestre; así como el formulador de políticas públicas, interesado en los votos políticos.

En Latinoamérica, el foro de discusión sobre educación superior y desarrollo sustentable organizado por la Red Mexicana de Universidades Complexus (COMPLEXUS, 2004), afirmó:

1. "El desarrollo sustentable es el discurso dominante de los países que se conciben a sí mismos como desarrollados. La sustentabilidad, en cambio, es un concepto más abierto, que nos permite mantener el diálogo con el "desarrollo sustentable", pero al mismo tiempo construirlo desde los países latinoamericanos.
2. La propuesta de la sustentabilidad debe contextualizarse regionalmente. El enfoque ecológico no es el único, pero sí importante de considerar. Es necesario entender las relaciones específicas de los ecosistemas, ya que los recursos naturales son la base de la sustentabilidad, ecológica y socioeconómica. Así mismo, es necesario entender la manera en que las relaciones sociales condicionan la forma de apropiación y uso del ambiente. La sustentabilidad es un proyecto de futuro en construcción, que deberá enfatizar los valores ambientales para reforzar su propio proceso. La sustentabilidad es más un proceso y una forma de vida que un fin.
3. La sustentabilidad requiere de la educación ambiental y sus aportes, así como de la consolidación de la democracia. La sustentabilidad es un eje del desarrollo entendido como mejoramiento de la calidad de vida en el marco de cada realidad local y regional".

Para algunos autores existirían tres componentes claves de la sustentabilidad: economía, sociedad y naturaleza. Una forma de graficar la idea se presenta en la figura 2.

En la figura 3 se muestra otro esquema que incorpora una mayor cantidad de conceptos (Lousier, 2010).

En esta concepción representada en la figura se designa a la sociedad, la cultura y los atributos individuales de las personas como formas del capital. Estos capitales

estarían dentro de los límites sociales que dependerían de los ecológicos, lo que haría posible en su conjunto la vida sostenible.

En términos teóricos, para Pierri (2005) existirían grados de sustentabilidad originados en posicionamientos que van desde el ecocentrismo al antropocentrismo (figura 4).

Las ideas ecocentristas corresponden a la sustentabilidad muy fuerte. Un autor fundante y de referencia de esta posición es Aldo Leopold. El libro "*A sand county almanac and sketches here and there*" publicado por Leopold en 1949, origina la denominada ética de la tierra (List, 1998). La frase más conocida de este autor es "una acción es correcta cuando tiende a preservar la integridad, la estabilidad y la belleza de la comunidad biótica" (Westra, 1998).

Contra lo que muchos suponen, muchas ideas antropocéntricas pueden pregonar la protección y conservación de la naturaleza, sólo que con el ánimo de asegurar la salud y la prosperidad de la especie humana, a diferencia del ecocentrismo que lo hace en pro del bienestar de las especies naturales (Torres, 2011).

Las sustentabilidades muy fuerte (ecocéntrica) y muy débil (antropocéntrica) en los extremos, representan en lo económico los paradigmas de la economía ecológica y de la economía neoclásica, que tienen las posiciones extremas respecto al crecimiento, oponiéndose la primera, y defendiéndolo la segunda, ambas de manera absoluta (Pierri, 2005).



Figura 2. Gráfico de la sustentabilidad. Lousier (2010).

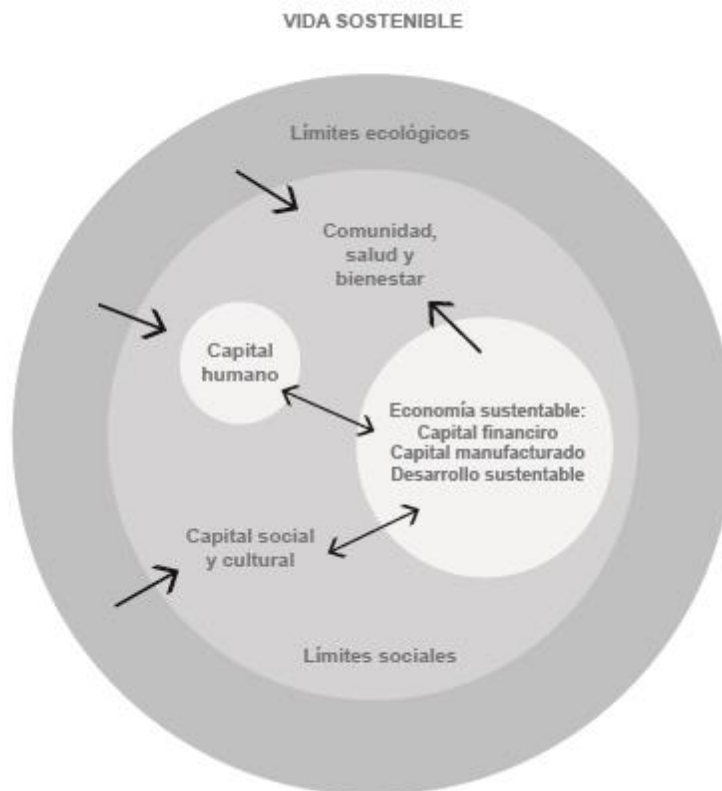


Figura 3. Capitales y sustentabilidad. Lousier (2010).



Figura 4. Grados de sustentabilidad según Pierri (2005).

La posición antropocéntrica débil se estableció con el precepto de que el desarrollo debe proseguir, pero con ciertos límites, con lo que quedó así formulado y ampliamente aceptado un planteo de restricción ambiental al proceso de acumulación capitalista (Güimaraes, 2001, 2004, 2014). Esta postura ha sido hegemónica desde su formulación, con un eje económico-ecológico y ha contado como voceros más destacados a los organismos internacionales. El desafío para la misma es establecer qué y cuánto capital natural se va a conservar (Pierri, 2005). Para ello se requiere la distinción de niveles de consumo per cápita de diferentes sociedades que debería considerar los conceptos de sobre-consumidores, consumidores marginales y consumidores sustentables (Durning, 1991).

Para Gudynas (2002), una estrategia de desarrollo sustentable para el cono sur debe romper el anhelo de acceder a un sobreconsumo expansivo reduciendo los niveles de apropiación de las élites y subiendo el consumo de los más pobres y, en este último caso, sólo lo suficiente para asegurar su calidad de vida. La finalidad de una estrategia de este tipo reside en mantenerse dentro de un área de consumo sustentable, por encima de la línea de pobreza y por debajo de la marca de opulencia (figura 5).

O Connor (2000), sin embargo, cuestiona la posibilidad de existencia de un capitalismo sostenible. Incluso el ecodesarrollo definido como el campo práctico en el que se realizan una serie de acciones conducentes a crear los conocimientos científicos y las técnicas necesarias para el aprovechamiento de los recursos de cada ecosistema, dentro de los criterios de racionalidad ecológica que garantizan su reproducción para la producción de satisfactores sociales, ha sido criticado por autores como Leff (1998). Leff afirma que si bien la idea sugiere la creación de nuevos proyectos de civilización, no apunta hacia un proceso de transformación de las relaciones sociales, es decir, hacia una problemática más amplia y más fundamental que la utilización racional de los ecosistemas y sus recursos.

Para Leff (2010), fuera del contexto de los imaginarios generados por el discurso del desarrollo sostenible, de las teorías de la sustentabilidad, del pensamiento de la complejidad, de las ecosofías y las ciencias ambientales, se trata de acercarnos a los imaginarios de los pueblos, de comunidades diferenciadas culturalmente en sus ideologías, cosmovisiones e intereses, capaces de generar una disposición colectiva para comprender y actuar ante la crisis ambiental y el cambio climático.

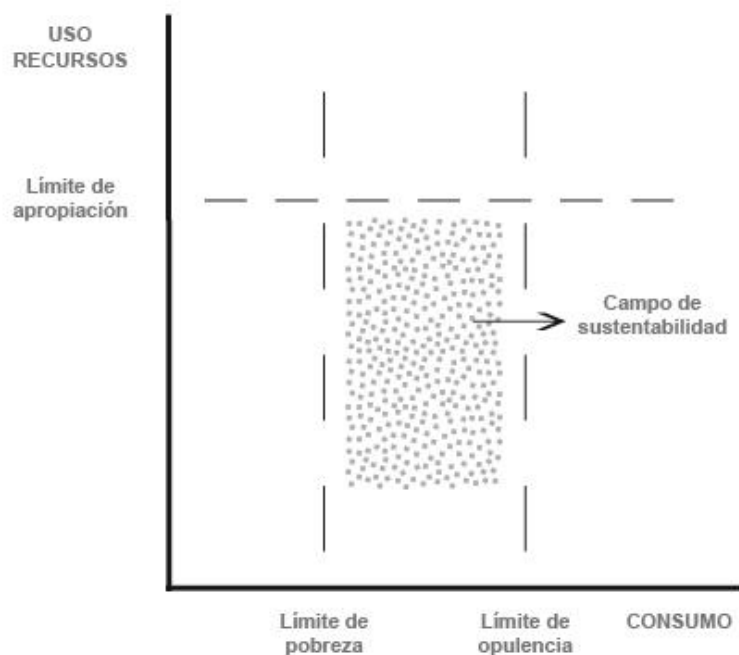


Figura 5. Uso de los recursos, consumo y sustentabilidad según Gudynas, (2002).

Sustentabilidad en zonas áridas

Las zonas secas abarcan el 41 % de la superficie de la Tierra y albergan a más del 38 % de la población total de 6.5 mil millones (billones según el uso inglés) de personas. Por lo menos el 10-20 % de estas áreas presentan formas severas de degradación, cuyas consecuencias se estiman que afectan directamente unos 250 millones de personas en países subdesarrollados. Estos valores estimativos se incrementarían probablemente debido al efecto del cambio climático y el crecimiento de la población (Reynolds *et al.*, 2007).

La Convención de las Naciones Unidas para Combate de la Desertificación (UNCCD en su sigla en Inglés) define la degradación como la reducción o pérdida de la producción biológica y económica, así como de la complejidad de los ecosistemas terrestres, lo que incluye suelos, vegetación, otros componentes biológicos, ecológicos y procesos geoquímicos e hidrológicos que operan en ellos (UNCCD, 1994). En las zonas secas implica altos niveles de erosión y sedimentación por agua y viento, compactación del suelo, formación de dunas y cárcavas. Puede haber también cambios en los ciclos naturales del fuego, ruptura de los ciclos biogeoquímicos, pérdida de la eficiencia de reciclaje de nutrientes y de nutrientes del sistema. Las poblaciones de plantas nativas perennes (cobertura y biomasa) y de algunos microorganismos y poblaciones animales pueden ser reducidas, mientras que las especies exóticas pueden incrementar en su dominancia (Reynolds y Stafford Smith, 2002).

La UNCCD (1994) plantea que la lucha contra la desertificación incluye actividades que forman parte de un aprovechamiento de la tierra en zonas áridas, semiáridas y zonas subhúmedas secas para el desarrollo sostenible, que tienen por objeto la prevención y/o reducción de la degradación de la tierra y la recuperación de tierras parcialmente degradadas o totalmente desertificadas.

En un trabajo sobre pobreza, degradación y desertificación, Morales (2005) menciona que en Argentina, México y Paraguay más de la mitad del territorio se encuentra con problemas vinculados a la degradación y desertificación. En Brasil, la región del nordeste está afectada. En Bolivia, Chile, Ecuador y Perú se estima que entre un 27 % y un 43 % del territorio tiene diferentes niveles de desertificación. El caso más grave es el de Bolivia, donde seis millones de personas, vale decir, el 77 % de la población del país, vive en áreas desertificadas. En Guatemala, se estima que el área

afectada alcanza al 12 % del territorio, donde viven 1,2 millones de personas en condiciones de extrema pobreza.

Una de las principales causas de la degradación de las tierras secas sería la valoración inadecuada de los bienes y servicios ambientales que brindan y el consiguiente uso inapropiado de los recursos (Catalán, 2005). Muchos impactos severos como los producidos por las actividades extractivas mineras e hidrocarburíferas en estas tierras no han contemplado los valores de no uso o uso pasivo. Estos corresponden a la mayor o menor preferencia por las propiedades intrínsecas de un bien o servicio ambiental, independientemente de su uso (por ejemplo valor de existencia o legado). Este valor formaría parte fundamental de la contribución que hacen estos elementos al bienestar de las comunidades que la habitan. El valor de existencia refleja la preferencia por la existencia del bien o servicio ambiental en sí mismo, aun cuando no exista voluntad de uso actual o futuro del bien o servicio. Por su parte, el valor de legado es la preferencia por el uso potencial del bien o servicio ambiental y surge por efecto de la incertidumbre del habitante o consumidor acerca del uso futuro o el precio del bien o servicio.

Se ha señalado, por otra parte, que mientras que la noción de sustentabilidad implica algún tipo de equilibrio entre la provisión de recursos y su extracción, la extrema variabilidad inherente a los ecosistemas áridos tiende hacia ciclos de auge y caída de productividad, en lugar de un flujo más o menos constante de bienes y servicios ambientales (Herrmann y Hutchinson, 2006).

En el caso de las zonas áridas que se dedican a la ganadería, muchos productores han encontrado formas de uso sustentable a partir de la trashumancia. La trashumancia es un movimiento recurrente, pendular y funcional (Bendini *et al.*, 2005) de

las familias rurales con su ganado entre sitios con alternancia de alta y baja productividad primaria neta. Describe esta autora que la periodicidad del movimiento está regulada por el ritmo cíclico de las estaciones y las actividades en las unidades domésticas de producción se ajustan a ellas. Esto origina un cambio temporal de asentamiento seguido por una situación de retorno que da comienzo a un nuevo ciclo. Actualmente, en la Patagonia estos movimientos son llamados “veranada” e “invernada”: La primera se desarrolla en un sitio que tiene su máxima expresión de productividad en verano en el ecosistema altoandino y/o estepa patagónica ubicado en pisos altitudinales precordillerano y cordilleranos de la Cordillera de los Andes. La invernada se produce en zonas más bajas del ecosistema del Monte o estepa patagónica cuando los sectores altos se cubren de nieve. De aquí que este movimiento trashumante de la Patagonia también se puede clasificar como “vertical”. Sin embargo, ésta modalidad de uso ha sufrido una tendencia a reducirse en la Patagonia por el avance de grandes productores capitalistas que alambran los campos impidiendo el recorrido de los arrees de los pequeños ganaderos (Bendini *et al.*, 2005).

Las zonas áridas y semiáridas requerirían, para su sustentabilidad, políticas acordes a la dinámica variable y las condiciones climáticas poco predecibles. Mitigar la caída productiva del ciclo es un importante componente de la gestión sustentable de estos ecosistemas, lo que incluye tanto el apoyo de emergencia durante las crisis de las sequías, como la tarea proactiva para incrementar la capacidad social de respuesta durante los tiempos de buenas condiciones. Un “desierto sustentable” se lograría mediante la creación de una renta rural diversificada y la producción de nuevas opciones de manejo, lo que sería posible complementando la sabiduría tradicional con la ciencia

de vanguardia y la tecnología de la información para sistemas de alerta temprana (Herrmann y Hutchinson, 2006).

Se ha venido mencionado la posibilidad de un manejo sustentable de tierras (MST) para territorios como la Patagonia (PRODOC, 2005). Esta propuesta se inscribe en la noción tradicional del informe Brundtland de desarrollo sostenible o sustentable. El MST se puede definir como el uso de los recursos de tierras como los suelos, el agua, los animales y las plantas para la producción de bienes para satisfacer las cambiantes necesidades humanas, mientras asegura el potencial productivo a largo plazo de estos recursos, y el mantenimiento de sus funciones ambientales (Herweg *et al.*, 1998; Herweg y Steiner, 2002). Dentro de un contexto local, el MST combina políticas, tecnologías y actividades dirigidas a la integración de los principios socio-económicos con las preocupaciones ambientales con el fin de mantener o mejorar la producción/servicios, reducir el nivel de riesgo de la producción, evitar la degradación de los recursos naturales y ser socialmente aceptable. Se afirma que el impacto de las actividades de MST a menudo se manifiesta sólo varios años después de la terminación de un proyecto. Por ello un grupo de trabajo internacional, iniciado por GTZ (Agencia Alemana de Cooperación Técnica) y COSUDE (Cooperación Suiza para el Desarrollo) fuertemente apoyados por la "Iniciativa de Indicadores Calidad de la Tierra " del Banco Mundial, elaboró directrices para el seguimiento del impacto para hacer frente a esta limitación (Steiner *et al.*, 2000). Argentina, por su parte ha creado un observatorio nacional de la desertificación que ha definido indicadores de desertificación vinculados al manejo sustentable de tierras. Estos indicadores se evaluarán en una gran extensión del territorio y sitios piloto en grandes períodos de tiempo (ONDT, 2014).

El MST promueve el trabajo de “abajo para arriba” con diálogo entre actores sociales directamente involucrados, instituciones, y sectores de la economía, la política y el desarrollo tecnológico. La complementación de conocimientos y el abordaje participativo que se ha mencionado en el marco teórico del MST es un aspecto central a considerar, ya que es probable que sólo la transmisión unidireccional de conocimientos técnicos expertos en ganadería a pobladores o productores rurales y una predicción mediante un sistema de alerta basado en sensores remotos, por sí solos podrían ser insuficientes como estrategia. Por ejemplo, luego de décadas de esfuerzos de transferencia tecnológica de técnicas de manejo ganadero extensivas para ambientes áridos y semiáridos en Patagonia, el paquete técnico conocido como TME (técnicas de manejo extensivas) fue sólo incorporado por el 1 a 3 % de los productores rurales (PRODOC, 2005).

En el futuro las zonas áridas pueden seguir por vías alternativas que dependerán de las ideas que se implementen. Existen quienes plantean que las dificultades para el MST son tan importantes que en su lugar el camino es el desarrollo intensivo a escala industrial con proyectos de agricultura con alta tecnología e insumos, y mega ciudades que atraigan migración masiva. Esta visión ha sido llamada "Cadillac Desierto" (Reisner, 1986). Sin embargo muchas zonas áridas en el mundo parecen sufrir de una falta de visión hacia el futuro (Herrmann y Hutchinson, 2006).

Paradigmas de la desertificación

Para Reynolds *et al.* (2011), existirían al menos tres paradigmas en conflicto en la ciencia y la política sobre las causas de la desertificación. Los que ven que es en gran

medida impulsada por el clima, los que focalizan en la mala gestión de las tierras secas a nivel local, y los que ven aspectos institucionales fuera de la localidad como el principal culpable.

En cambio Safriel y Adeel (2005), en su análisis de lo que denominan el paradigma clásico de la desertificación, sintetizan la visión tradicional de la desertificación como un proceso que ocurre a partir de una presión antrópica que reduce la productividad de la tierra, que luego lleva a la reducción de los ingresos, la malnutrición y la mala salud, que culmina en el hambre y el aumento de las tasas de mortalidad. Puesto que las oportunidades de medios de vida alternativos son pocos, se produce la migración desde las zonas rurales a las zonas urbanas y a veces la migración transfronteriza. Estas migraciones a menudo originan los llamados refugiados ambientales, personas que van a las ciudades por la degradación de sus tierras, con la consecuente expansión urbana y los conflictos políticos y económicos con potencial de desestabilización local, regional, e incluso mundial. Los procesos de desertificación se relacionan, desde esta perspectiva, con la pobreza y la extrema pobreza. En esta línea de pensamiento pobreza y desertificación se presentan como círculo dilemático; la pobreza conduce a la explotación indiscriminada de los recursos, lo que provoca la degradación general del sistema y vuelve a acentuar la pobreza (Morales y Parada, 2005).

Safriel y Adeel (2005) afirman que el paradigma clásico de la desertificación está basado en la idea de “equilibrio de la naturaleza”, idea que ha sido cada vez más cuestionada. Un creciente número de estudios en las últimas dos décadas han mostrado que los sistemas de tierras secas presentan una gran variabilidad en el espacio y el tiempo y que muchos de ellos se describen mejor en términos de sistemas en no

equilibrio. Asimismo, para estos autores el paradigma tradicional de la desertificación se basa en un pensamiento simplista y mecanicista de las respuestas humanas a los ambientes de las tierras secas y a los procesos de desertificación. Afirman que es importante tener en cuenta que el paradigma tiene su raíz en la ciencias del suelo, la agronomía y, en menor medida la ciencia forestal, y está fuertemente influenciado por el pensamiento malthusiano sobre la población y el medio ambiente.

Mientras que el paradigma de la desertificación se centra en las interacciones negativas, el counter-paradigm que proponen Safriel y Adeel (op. cit.) considera la variabilidad inherente a los sistemas áridos e incluyen tanto las interacciones negativas como las positivas. El mensaje del counter-paradigm es que la interacción de impulsores directos e indirectos combinados puede crear una gama de resultados diferentes, y que el aumento de una alarma general basada a menudo en una comprensión científica insuficiente, es mucho menos eficaz que la identificación de áreas problemáticas individuales.

Una experiencia llevada a cabo por el autor del presente trabajo de tesis, que abordó la lucha contra la desertificación en áreas delimitadas con degradación severa en la Patagonia, fue denominada proyecto Unidad Socioproductiva Ambiental “USPA” (Pérez y Fulía, 2009). Esta idea que propuso integrar la problemática social y productiva de las zonas rurales y urbanas con la degradación de los ecosistemas áridos y semiáridos, se concretó de manera práctica en la Provincia de Neuquén y se expandió a todas las provincias patagónicas en donde existieron hasta el año 2014 dos USPAs por cada una de las seis provincias que componen la región.

Cada USPA integra una escuela rural, un municipio o comisión de fomento y una asociación o grupo de productores afectados por la desertificación en áreas de

aproximadamente 50 km². Si bien se consideran aspectos de la problemática de la escala global y regional, el abordaje es local. En este esquema de trabajo se incorpora la escuela rural como agente de cambio para promover la educación ambiental de la localidad, el municipio como gestor de beneficios para los productores y a los productores como promotores del cambio en el vínculo de la comunidad con su ambiente árido. Para su conformación se desarrollan las etapas basadas en criterios para elegir indicadores de desertificación de Abraham *et al.* (2006):

1. Selección del área y componentes de la USPA

1.A. Se elige el ecosistema, área ecológica y geográfica, representativa de un ecosistema árido o semiárido degradado.

1.B. Se identifica la convergencia de productores, municipio o comisión de fomento y escuela rural.

1.C. Escuela: Se efectúan entrevistas con el equipo directivo y docentes para acordar trabajos conjuntos escuela- comunidad y la elaboración de un Diseño Curricular institucional con contenidos vinculados con el manejo sustentable de tierras (MST).

1.D. Municipio o Comisión de Fomento: Se realizan entrevistas para evaluar el interés y posibilidad de integración de personal municipal al proyecto.

1.E. Productores: Se hacen visitas de consulta sobre el nivel de asociativismo y la voluntad en participar.

1.F. Se elabora la carta de intención de trabajo con productores- escuela- municipio para el MST.

2. Gestión y Elaboración de la línea de base

Se inicia el relevamiento de información existente para elaborar las capas temáticas de un sistema de información geográfico participativo: receptividad ganadera de campos, viviendas rurales, mapa de suelos, biodiversidad, señalada por establecimiento, técnicas de manejo aplicadas por los productores, aguadas, alambrados, conformación de grupos familiares, características de las viviendas, condiciones sanitarias, asociativismo alcanzado, sitios de importancia cultural, etc.

3. Formulación del plan de intervención

3.A. Se efectúa un taller de inicio para la identificación de necesidades, expectativas y propuestas para revertir la situación por parte de los actores involucrados.

3.B. Se seleccionan inicialmente sitios de intervención en campos de productores y acciones de capacitación promovidas por el municipio o comisión de fomento.

3.C. Se acuerda un plan inicial de intervención para el MST que involucra productores-escuela-municipio. Esto requiere prioridades consensuadas que, en el caso de la primer USPA fueron, por ejemplo, la difusión de técnicas para la mejora de los ingresos y la reducción de impactos ambientales mediante innovaciones productivas como suplementación forrajera estratégica en época de parición y colocación de monitores de desertificación en campo.

3.D. Se inicia con gestión conjunta la construcción de infraestructura para incremento del capital físico (por ejemplo, instalación de una central meteorológica

en la escuela, viveros de plantas nativas para recuperar áreas degradadas, colocación de alambrados eléctricos para manejo de unidades forrajeras, realización de obras para la captación y mejora del almacenamiento de agua). Asimismo, se gestionan fondos de programas nacionales o provinciales para estos fines.

4. Capacitación y Comunicación

4.A. Se implementan capacitaciones para docentes de la escuela en educación ambiental y en temas productivos y de biodiversidad para la revisión del Diseño Curricular Institucional.

4.B. Se realizan cursos para los productores y el municipio para la diversificación productiva.

4.C. Se genera un medio de difusión, como una radio local, para una alarma productiva con datos procedentes de imágenes satelitales.

5. Evaluación permanente

Autoevaluación y co-evaluación de la implementación para realizar ajustes permanentes al proyecto. Elaboración progresiva de indicadores generales consensuados en forma participativa, que se revisan y/o reformulan.

Desertificación en la Patagonia Argentina y la provincia de Neuquén

Un trabajo realizado en la provincia de Neuquén (ubicada en el norte de la Patagonia, en donde se enmarca la siguiente tesis), mediante un convenio entre la agencia alemana de cooperación internacional GTZ e investigadores de distintas instituciones de ciencia y técnica de Argentina (Del Valle *et al.*, 1988) menciona que el 32,0 % de su superficie se encuentra con estatus moderado a severo de desertificación, lo que implica una tendencia dirigida hacia la pérdida de pastizales y su conversión en lotes baldíos o tierras baldías, o en desierto. Niveles de degradación aún mayores calificados con estatus grave y muy grave llegan al 30,5 % y 6,6 % respectivamente en esta provincia.

Como en toda la región Patagónica, se han propuesto estrategias y alternativas para el manejo sustentable de tierras áridas y el control de la desertificación, en diferentes escalas y perspectivas técnicas y teóricas (Borrelli y Oliva, 2001; PRODOC, 2005; Oliva, 2006; Pérez *et al.*, 2013).

Los procesos de desertificación, tanto en Neuquén como en el resto de la Patagonia, se habrían originado en el sobrepastoreo ganadero (Oliva, 2006).

Los orígenes de esta situación se remontan a los cambios de uso de los ambientes patagónicos, producidos con posterioridad a la denominada “conquista del desierto”, que expulsó y exterminó en gran medida a los pobladores originarios, en la década de 1880 (Navarro Floria, 2002; Brailovsky y Foguelman, 2011).

La producción ganadera comenzó pocos años después de la campaña militar llamada conquista del desierto (1881-1883). Previo a esta campaña, la mayor producción ganadera era ovina y se daba en las pampas húmedas de Buenos Aires,

hasta que en 1876 se produce la innovación tecnológica del buque frigorífico y la posibilidad de transportar carne a Europa. El ganado vacuno produce más carne y se adapta mejor que las ovejas a las condiciones de la pampa húmeda, de modo que las ovejas comenzaron a ser reemplazadas. Así fue que la producción de ovejas fue trasladada a las nuevas tierras abiertas de la Patagonia árida en donde quedaron a cargo de nuevos actores sociales luego del genocidio de las etnias que habitaron esos territorios.

Inicialmente la ganadería ovina fue una actividad próspera en la Patagonia, ya que coincidía con los altos precios internacionales de la lana y la productividad de los campos lo permitía. En un período sorprendentemente corto (alrededor de 25 años) las ovejas en la Patagonia alcanzaron desde cero, la cifra de 20 millones de cabezas (Bran *et al.*, 2011).

El proceso de expansión de la ganadería a las zonas áridas de la Patagonia fue llevado a cabo sin conocimiento de las características ecológicas de las mismas, lo que hizo que la carga animal fuera excediendo la disponibilidad y la capacidad de los ecosistemas, de modo que los mismos se fueron degradando hasta llegar al punto de daño permanente en extensas áreas. La reducción en la productividad, fue tornando más vulnerables a los productores frente a las fluctuaciones del mercado y las variaciones climáticas, lo que derivó finalmente en el éxodo de productores grandes y el deterioro social y la pobreza de los pequeños productores rurales en la Patagonia (PRODOC, 2005; Andrade, 2010, 2012).

En la provincia de Neuquén una gran parte de la actividad ganadera se dedica a la cría de cabras y ovejas, con más de 3.500 productores, distribuidos en una superficie de 2.145.700 ha (25 % de la provincia). Del total de productores aproximadamente el 95

% posee explotaciones de menos de 2000 unidades ganaderas ovinas. El trabajo es desarrollado por crianceros (criadores de ganado) en unidades de producción minifundistas que presentan problemas de baja productividad por la escasa disponibilidad de forraje natural (DSI, 2009).

La identificación del problema ambiental de la desertificación ha promovido en el norte de la Patagonia numerosos estudios, y se han sugerido en algunas áreas nuevas alternativas de producción diferentes a la ganadería, con alto requerimiento de capitales, como la silvicultura. El riesgo es que finalmente el discurso ambientalista pueda devenir en un respaldo ideológico a un nuevo proceso de cambio de la propiedad de la tierra como el de la "conquista del desierto" de fines del siglo XIX, que produjo en el interior de Neuquén, especialmente en el cordón cordillerano, una apropiación de las tierras más aptas para la cría de ganado mayor, acompañado con el desplazamiento de los pobladores originarios a lugares marginales (Bendini *et al.*, 2002).

Sumado a estas actividades, hay que considerar que en las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro y La Pampa se encuentra la denominada cuenca hidrocarburífera neuquina. Es la más importante del país por sus reservas y producción de petróleo y gas en yacimientos convencionales y por su potencial en recursos no convencionales que se extraen por fractura de rocas en profundidad. A partir de la década de 1960 comenzaron a descubrirse los yacimientos de mayor envergadura como El Medanito-25 de Mayo (1962), Puesto Hernández (1968), Aguada Pichana (1970), Loma La Lata (1977), este último considerado la mayor acumulación de gas de la cuenca, y El Trapial-Chihuido de la Sierra Negra en la década del 90, considerados los más importantes en acumulaciones de petróleo convencional. En los últimos años se inició en la cuenca neuquina la perforación y la evaluación del petróleo no convencional

en varias formaciones entre las que se destaca la formación Vaca Muerta (Ponte, 2009; AAGP, 2013). Esta actividad sumó un nuevo impacto a la degradación producida por la ganadería en zonas áridas. Nuevos disturbios severos, como el desmonte para la construcción de líneas sísmicas para la exploración de yacimientos, caminos de tránsito, explanadas para instalación de equipos de perforación y extracción de petróleo y gas y canteras para obtener material de relleno necesario para la formación de las explanadas y caminos modificaron la topografía, produjeron pérdida y fragmentaron de hábitats.

En la década de 1990 la principal empresa operadora en Neuquén, la petrolera nacional YPF fue privatizada en manos de la empresa española REPSOL, que realizó despidos masivos en algunas áreas. El acontecimiento ocurrió concordantemente con una pauperización económica y la falta de expectativas de muchos pobladores de zonas rurales y urbanas por la situación económica de ese momento, todo lo cual condujo a sucesivos estallidos sociales en Neuquén en los años 1996 y 1997 (Landriscini y Suárez, 1998) uno de los cuales, ocurrido en Cutral Có y denominado “la pueblada”, tuvo gran trascendencia nacional.

A partir de esta privatización se intensificó la antropización de los ecosistemas por el incremento de la actividad y, al mismo tiempo, el modelo de organización socioeconómico, político y territorial incorporó nuevos conflictos. Los pobladores rurales de las mismas zonas petroleras que realizaban actividades de subsistencia como cría de animales, caza de fauna salvaje, cultivos en granja y artesanías, fueron afectados por la pérdida de los mercados, los cambios en el precio de la lana ovina y el pelo caprino, las oscilaciones del mercado de la carne y los efectos de los procesos de erosión y desertificación en un ambiente árido de extrema fragilidad (PRODOC, 2005). Landriscini y Suárez (1998), señalan que se produjeron movimientos migratorios, se expulsaron

contingentes rurales a las periferias urbanas, a la vez que se instaló una degradación ambiental creciente en las áreas rurales y las periferias urbanas. Los desocupados, producto de los procesos de privatización, pasaron a representar un cuarto de la población económicamente activa y en la medida en que las indemnizaciones no se orientaron al asociativismo no se constituyeron en alternativa a la tradición salarial. Los conflictos ambientales tiene un final previsible o cercano y la trayectoria temporal que puede dibujarse involucra alternativamente (y no secuencialmente) momentos de mayor incidencia social, períodos de latencia, y fases de reflujo algunas veces bajo nuevos formatos organizacionales y con otras afiliaciones sociales (Merlinsky, 2013). Actualmente existen reclamos por trabajo o necesidades básicas insatisfechas de los pobladores que habitan las áreas petroleras y denuncias por casos de contaminación (OPSUR, 2014). En el presente trabajo se plantea un abordaje del conflicto desde la arista particular de la educación ambiental a sectores vulnerables para el involucramiento de diversos sectores sociales en una nueva forma de afrontar la desertificación de las zonas áridas como lo es la restauración ecológica.

La restauración ecológica de ecosistemas degradados

La Sociedad para la Restauración Ecológica (SER, 2004) definió la restauración ecológica como el proceso de ayudar a la recuperación de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido. Es una actividad intencional que interrumpe los procesos causantes de la degradación, elimina las barreras bióticas y abióticas a la recuperación del ecosistema, e inicia o acelera la sucesión ecológica. Esto se logra, en general, a través de la modificación de las condiciones adversas para promover el

establecimiento de plantas del lugar, plantines procedentes de vivero, semillas o propágulos de cualquier tipo pertenecientes al ecosistema de referencia. Se busca recrear a partir del conocimiento del ecosistema que se encontraba en ese sitio previo a la degradación (referencia histórica), un ecosistema actual que si bien no es igual, es equivalente al que existía en ese sitio (referencia espacial) o un ecosistema con elementos mínimos que recuperen uno o más servicios ecosistémicos críticos (Murcia y Guariguata, 2014).

Los principios de la SER (2004) plantean que las metas de la restauración son retornar los ecosistemas a su trayectoria histórica. Pero el ecosistema restaurado puede no recuperar su condición anterior debido a limitaciones y condiciones actuales que pueden orientar su desarrollo hacia una trayectoria diferente. Al mismo tiempo, la trayectoria histórica de un ecosistema gravemente impactado puede ser difícil o imposible de determinar con exactitud.

Gross (2006), compara el pensamiento de la restauración con ideas expansionistas, proteccionistas y conservacionistas. En la posición expansionista se expresa lo que podría llamarse “el mito de la naturaleza benigna”, la creencia en la resiliencia del mundo ante los impactos del sistema industrial. Por su parte, el punto de vista preservacionista es, en forma opuesta, un alegato en favor de una forma radical de no intervención, ya que argumenta que las acciones humanas pueden causar un colapso catastrófico del equilibrio ecológico. El punto de vista conservacionista, en cambio, percibe la naturaleza como robusta, pero sólo dentro de ciertos límites. La naturaleza en este caso es considerada vulnerable, por lo tanto, la intervención humana debe ser controlada y regulada por hallazgos científicos, con el fin de no destruir el equilibrio natural. Para el punto de vista restauracionista, la naturaleza no puede ser nunca

totalmente controlada hacia un punto de manera determinística por su carácter dinámico y, por lo tanto, nunca puede ser conducida por el hombre hacia un estado ideal debido a su tendencia natural a cambiar, por lo que se acepta la incertidumbre y la imprevisibilidad.

Bajo la designación de restauración ecológica se incluye la restauración ecológica propiamente dicha, que es la práctica de restaurar ecosistemas degradados, tal como la llevan a cabo los profesionales, en sitios de proyectos específicos, y la ecología de la restauración, que es la ciencia sobre la cual se basa la práctica (SER, 2004).

La restauración ecológica es una ciencia y una práctica relativamente nueva que comenzó a formalizarse a mediados de 1980. A partir de la década de 1990 se observa un crecimiento exponencial de publicaciones científicas que continúa hasta la actualidad (Murcia y Guariguata, 2014). Sin embargo, los conocimientos científicos no son los únicos que puede brindar la restauración, ya que puede contribuir asimismo a generar beneficios económicos y sociales (de Groot *et al.*, 2013). En lo referido a la economía, la restauración ecológica permitiría recuperar lo que el “capital natural” perdido por degradación (Aronson *et al.*, 2007). En particular, los beneficios sociales se relacionan con la recuperación de valores ambientales en la población, con valores asociados a la participación social en los proyectos de restauración, con el restablecimiento del vínculo humano con la naturaleza y el fortalecimiento de las comunidades locales y sus instituciones (Clewell y Aronson, 2013).

Para Higgs (2005), la restauración ecológica es la restauración de los ecosistemas y las comunidades humanas que sostienen y son sostenidas por estos ecosistemas, por lo que debemos preocuparnos acerca de las implicaciones más

amplias que las referidas a la biodiversidad y a la eficiencia de la tecnología en la restauración.

La SER (2004) expresa que en algunos ecosistemas, especialmente en países en vías de desarrollo, todavía se utilizan métodos culturales tradicionales de uso de la tierra. En estos ecosistemas existe una reciprocidad entre las actividades culturales y los procesos ecológicos, de modo que las acciones humanas refuerzan la salud del ecosistema. Por ello, la restauración ecológica puede fomentar en estos casos prácticas culturalmente apropiadas.

Según Gross (2006), la división entre experiencias de restauración comunitaria o popular y la de los expertos científicos es una brecha vinculada con la separación que existe entre los problemas de los investigadores versus los problemas del "mundo real", entendidos estos últimos como los que requieren soluciones prácticas e inmediatas y sugiere dos formas de conocimiento (tabla 1): la forma convencional de conocimiento experto controlado (modo 1) y un conocimiento transdisciplinario que se evalúa en términos de su relevancia social. El aprendizaje en este segundo modo de producción es un proceso de descubrimiento que ocurre muchas veces en el proceso de implementación de los proyectos de restauración (Egan *et al.*, 2011).

Rasgos contrastantes de dos modos de conocimiento en la Restauración Ecológica		
Rasgos	Modo 1	Modo 2
Audiencia	Comunidad académica	Sociedad en general
Contexto	Disciplinario	Transdisciplinario
Organización	Jerárquica e institucional	Igualitario
Prioridad principal	Libertad académica	Responsabilidad social
Medios de evaluación	Revisión de pares y control interno	Relevancia social general
Grado de validación	Certidumbre científica	Incertidumbre

Tabla 1. Comparación de dos modos de conocimiento en la Restauración ecológica de acuerdo con Gross (2006).

Respecto del segundo modo, Gross (2006) afirma que la mayor parte de la restauración provee muchas y permanentes oportunidades de participación de la población más allá de su mera asistencia. Cita a Jordan (1990), Hobbs y Harris (2001) y Higgs (2003), quienes han mencionado con planteos concordantes que la restauración constituye el paradigma de una nueva comunión con la naturaleza que sacude nuestro tradicional entendimiento de la ciencia, ya que es el más importante campo del siglo XXI que integra práctica, ciencia y política y un ámbito de profundos cambios filosóficos y culturales.

Los planteos de la restauración, afirma Gross (2006), giran hacia las mismas posiciones de análisis social que proclaman un cambio general en la ciencia, hacia un nuevo modo de producción de conocimiento, basado en un diferente conjunto de prácticas cognitivas y sociales que incluyen la participación de las partes interesadas, la responsabilidad social y, quizás lo más importante, la consideración de la relevancia social general y la idea de que las expectativas de la sociedad son decisivas. Esto es así

en proyectos de restauración ecológica, donde las fronteras entre la investigación y la aplicación son permeables en ambas direcciones. En los proyectos de restauración ecológica se tiene que negociar el diseño y los objetivos entre actores heterogéneos; entender el rol de los ciudadanos no como meros interesados sino como actores participantes, manejar sorpresas que ocurren en la práctica y volver a negociar el diseño.

Un enfoque de trabajo en restauración que no solo reconoce las particularidades de la práctica sino que plantea además una perspectiva cultural de la restauración, se denomina “restauración recíproca”. Este pensamiento concibe la reparación de los servicios ambientales integrada a la revitalización cultural. Se sostiene que la cultura basada en valores y conocimientos ancestrales de uso de la naturaleza promovería la restauración de la integridad ecológica. Sobre esta idea de que “lo que hacemos a la tierra nos lo hacemos a nosotros mismos” se formula una perspectiva en la que la restauración de la tierra y la cultura son inseparables (Kimmerer, 2011). El enfoque de restauración recíproca reconoce que no es sólo la tierra la que se daña, sino nuestra relación con ella. La restauración recíproca abarca la reparación de los ecosistemas y los servicios culturales y fomenta responsabilidad y reciprocidad hacia la naturaleza fuertemente vinculados con pensamientos de los pueblos que desarrollaron una forma respetuosa de convivencia con la naturaleza.

Un concepto similar, denominado “restauración eco-cultural”, refiere a proyectos de restauración que se orientan sustancialmente a metas culturales y a los conocimientos de los habitantes, donde los seres humanos son activos participantes en la restauración. También, como el caso anterior, representa un nivel profundo de compromiso cultural (Higgs, 2003; Marisacal *et al.*, 2006).

Participación social para la restauración ecológica de ambientes degradados

La importancia de la participación social en la restauración ecológica ha sido reconocida por autores como Casagrande, (1997), Higgs (2005) y Ceccon (2013).

La restauración contiene cuatro componentes principales: ecológicos, sociales, culturales y económicos. Basado en la legislación pionera para la restauración de la mata atlántica en el estado de São Paulo (Brasil), Aronson (2010) ha propuesto agregar un elemento más: la política.

En referencia a estos componentes, mencionaremos algunos ejemplos que ilustran diversas formas de concebir e implementar la participación de actores sociales, en diferentes ámbitos de la producción, la educación, el trabajo y la política.

La red de restauración ecológica de la Universidad de Washington (UW-REN), ilustra el poder de las asociaciones de los sectores académicos con la comunidad al involucrar activamente a los estudiantes en los procesos de restauración. Este programa cuenta con más de treinta proyectos con los gobiernos locales, estudiantes y propietarios de la tierra (Gold *et al.*, 2006). Por lo general, los proyectos son propuestos por los destinatarios, que de otro modo deberían generar el proyecto de forma independiente o mediante consultores del sector privado, pero carecen de los recursos económicos y técnicos necesarios para hacerlo. Los proyectos UW-REN son seleccionados por un grupo de profesores de manera que cumplan con destinatarios potenciales, que podrían ser los gobiernos locales, empresas de servicios públicos y cualquier tipo de organización de la comunidad. Los proyectos se seleccionan en función de su importancia ecológica regional, el potencial beneficio para la comunidad y la participación del solicitante. También se eligen proyectos por su valor educativo en

referencia a los desafíos ecológicos y de restauración, y deben ser factibles y al alcance de un equipo de estudiantes a lo largo de un año académico.

En otro caso, la restauración del río de Bronx en Nueva York, fue desarrollada por el gobierno y asociaciones sin fines de lucro, escuelas, grupos comunitarios y empresas que se unieron en un proyecto de restauración a lo largo de un tramo de 37 km del río Bronx (Tanner *et al.*, 1992; Kudryavtsev, 2008).

Los viveros de reforestación tienen una importante contribución a la participación social en la restauración como se demostró en Brasil en la Reserva Pontal de Paranapanema (Rodrigues *et al.*, 2004). En este trabajo se relevaron 13 viveros comunitarios temporarios con una capacidad de producción de 300.000 plantines que aportaron a un programa agroforestal y de corredores ecológicos. En estos viveros, las mujeres fueron las responsables de la guardería de plantines, y estuvieron involucradas consiguientemente no solo en la producción de plantas sino también en la generación de ingresos familiares.

El Pacto de Restauración del Bosque Atlántico en el estado de São Paulo, Brasil, es un ejemplo de asociación a gran escala en el que están afiliados 215 socios. Fue lanzado en 2009 por más de 80 organizaciones ambientales, empresas privadas, gobiernos, investigadores y propietarios de tierras y su objetivo es la restauración para el año 2050, de 15 millones de hectáreas de bosque por medio del uso de especies nativas (Brancalion *et al.*, 2012). Las prioridades establecidas en el “Protocolo de la mata atlántica” establecen:

Generación, sistematización y difusión de conocimientos sobre la restauración;

Divulgación de experiencias en el Bosque Atlántico teniendo en cuenta aspectos técnicos, socioeconómicos y operacionales;

Financiación y movilización de recursos para apoyar acciones y proyectos de restauración de los bosques;

Contribución a la formulación y aplicación de políticas públicas para la restauración forestal en el Bosque Atlántico;

Seguimiento de los proyectos de restauración y evaluación de sus resultados;

Valorización de los servicios ambientales o ecosistémicos para la sociedad y el resto de áreas en proceso de restauración, el fortalecimiento de su importancia para la calidad de la vida y los medios de producción, aprovechar las oportunidades en los mercados de carbono y el agua;

Generación y la expansión de las oportunidades de empleo e ingresos en trabajos de restauración de bosques productivos en áreas del campo de la Mata Atlántica;

Integración de los actuales esfuerzos y alianzas estratégicas para la cooperación entre los firmantes del pacto a fin de adaptar propiedades rurales al Código Forestal;

Desarrollo y difusión de tecnologías con el objetivo de ampliar la escala de las acciones de restauración, optimizar y promover la mejora de la calidad y disminución de los costos de la restauración forestal;

Promoción e incentivo de oportunidades de capacitación y cualificación de los diferentes actores involucrados en los proyectos de restauración forestal.

En México, por otra parte, se acuñó el término “restauración productiva” (Ceccon, 2013). Este concepto refiere a la restauración de algunos elementos de la estructura y función del ecosistema original, junto con una productividad de la tierra de manera

sustentable, utilizando técnicas agroforestales y agroecológicas con el objetivo de ofrecer productos que generen bienes económicos a la población local. El concepto fue utilizado, por ejemplo, en las áreas aledañas a la Estación de Restauración Ambiental Barrancas del Río Tembembe en Morelos. La participación social en este caso es posible gracias a la introducción de la agroforestería y la agroecología, que se incorporan como herramientas para que la restauración beneficie a la población local.

Respecto a la participación social, otro investigador de México (Cisneros, 2009), postula que:

“Uno de los grandes retos de la restauración ecológica es lograr cumplir sus objetivos en el contexto complejo de los socio-ecosistemas en donde las percepciones, necesidades y tradiciones establecen un marco que encuadra el universo de lo posible en términos de manejo del ecosistema. En este sentido, tal vez más complejo que aplicar las técnicas adecuadas de restauración, o aplicar principios ecológicos para desarrollar las técnicas siguiendo los principios de la restauración adaptable, es lograr que la restauración ecológica se incorpore a los paradigmas de manejo de las comunidades involucradas. Lo anterior debido a que aunque la necesidad de intervenir o cambiar las prácticas de manejo es fácilmente reconocida cuando el deterioro causa que se pierdan recursos, identificar estos cambios en el manejo del ecosistema con la restauración ecológica no siempre ocurre. Lo anterior crea la necesidad de entender a la restauración ecológica como una construcción social a la par que un proceso ecológico. La adopción de prácticas de restauración sólo es posible si la restauración ecológica es considerada por los responsables, como parte de sus opciones de manejo de manera armónica con otras alternativas. En muchas ocasiones este reconocimiento requiere de un proceso de apropiación de la idea de la restauración ecológica como una estrategia viable por parte de las comunidades, de la incorporación de técnicas y metodologías, o incluso de la generación de éstas”.

El mismo autor menciona en su experiencia en bosques de Michoacán (México):

“Esto ha sido posible por las siguientes razones: 1) los actores sociales involucrados, la comunidad y los investigadores, reconocen el potencial de la restauración ecológica para superar las barreras que impiden la recuperación de los bosques; 2) tanto la comunidad como los investigadores están

dispuestos a flexibilizar sus posiciones con la finalidad de construir un marco común en el cual la restauración se incorpore a las prácticas de manejo socialmente aceptables por la comunidad; 3) lo anterior implicó aceptar tanto la necesidad de incrementar la biodiversidad como parte integral de las metas de restauración por parte de la comunidad y no sólo de los componentes productivos (la plantación forestal), y de la creación de un sistema productivo como meta del proceso de restauración por parte de los investigadores.”

En estos casos y propuestas de participación son fundamentales las asociaciones entre instituciones. La vinculación no está exenta de dificultades y requiere compromisos a largo plazo para la construcción de relaciones para tener éxito. Muchas veces se requiere que cada parte tenga voluntad de desplazarse fuera de su zona de confort, es decir, de sus actividades más frecuentes y buscar socios que pueden ser muchas veces inverosímiles. Stone y de Barlow (2009) mencionan la importancia de la reciprocidad y la alta calidad de la comunicación y el flujo de información y la capacidad de pensar más allá de mentalidades "en contra de" para generar confianza y aprender de la experiencia mutua.

Restauración basada en educación ambiental (REBEA)

Aunque las acepciones de la REBEA pueden ser variadas, se la ha definido como los esfuerzos de restauración ecológica que están intencionalmente diseñados para incluir un propósito educacional y se la incluye en el campo mayor de la Educación Ambiental (McCann, 2011). Ésta autora afirma que la REBEA se solapa con otros enfoques y abordajes educativos, como el aprendizaje en servicio, la educación científica, la educación experimental, el aprendizaje basado en proyectos, la educación

cívica, la educación para la sostenibilidad, la educación para la conservación, entre otros.

Similar a la restauración ecológica, la REBEA es un proceso que ocurre durante un periodo de la vida de las personas e incluye tanto componentes sociales como ecológicos (Clewel y Aronson, 2013). El desafío para los aprendices de todas las edades es ganar herramientas, conocimientos, y motivaciones para implementar soluciones y entender relaciones causales y dinámicas necesarias para tomar decisiones en su vida personal y en sus comunidades. Las evaluaciones de proyectos de restauración en escuelas indican que tienen impacto en el ambiente y la educación tanto para los estudiantes como para los docentes (Cline *et al.*, 2002; Clifford, 2003a, 2003b, 2004). Para McCann (2011) la REBEA permite a los estudiantes aprender conceptos ecológicos e investigar la naturaleza e historia cultural de una parte de la tierra que es importante y relevante para ellos. El involucramiento en todos los niveles del proyecto de restauración permite a los estudiantes alcanzar un sentimiento de pertenencia, competencia y conexión con su comunidad. Esto puede resultar en que los estudiantes se vean a sí mismos como parte de un sistema mayor, más que como parte de un mundo sin soluciones.

A través de REBEA los estudiantes tienen oportunidades de intervenir en el paisaje mientras aprenden de múltiples disciplinas y de la colaboración y toma de decisiones compartidas. El contacto con el mundo natural a su vez, permitiría reconectar a los estudiantes con la naturaleza de una manera “biofílica” (Kellert y Wilson, 1993; Kellert, 1997, 2002).

Afirma McCann (2011) que para que tenga éxito, un programa de REBEA debe cumplir varias condiciones clave. Estas incluyen: (1) la participación auténtica de los

interesados, (2) el desarrollo de asociaciones, (3) la presencia de los jóvenes como partes interesadas, (4) la incorporación de los adultos y jóvenes en el aprendizaje y el desarrollo, (5) la integración de REBEA con el resto del plan de estudios, y (6) la incorporación de la investigación y la evaluación.

Si bien no se ha seguido esta denominación, en la bibliografía se han descrito proyectos de educación y restauración con participación social e integración de saberes locales y científicos y educación formal y no formal en diversos países de Latinoamérica con enfoques muy variados.

En Colombia, el Aula Ambiental Soratama, implementada por la Secretaría distrital de Ambiente de Bogotá, utiliza una zona degradada por actividad minera en proceso de restauración para diversos fines, entre los cuales figura la consolidación de proyectos escolares educativos y la producción forestal (Montoya Villareal, 2007).

En una experiencia denominada “restauración biocultural” (Elizondo Cruz y Blanco Segura, 2010), en el área de conservación Guanacaste en Costa Rica, un equipo del área protegida implementa talleres para pobladores, docentes y estudiantes destinados a comprender y actuar en la valoración de la biodiversidad y la restauración.

En zonas áridas de Perú (Ica) se desarrolla y difunde tecnología para la restauración del hábitat para proteger la biodiversidad y combatir la desertificación mediante un programa experimental que incluye la germinación y la investigación en propagación de plantas, el manejo de viveros, la recolección y el almacenamiento de semillas y los ensayos de restauración con la comunidad. Los resultados se han difundido en forma de consejos prácticos a través de actividades educativas y un programa de plantación de árboles de la comunidad (Whaley *et al.*, 2010).

En Venezuela, se desarrollan talleres de reforestación para sectores populares como herramienta para la restauración ecológica participativa a cargo de un grupo de investigadores en restauración del Instituto de Investigación Científica Venezolano (IVIC) (Salazar *et al.*, 2012).

En Chile se ha propuesto el uso de la restauración de humedales para hacer más partícipes a las comunidades y a todos los interesados en los procesos de conservación de estos ecosistemas, por ejemplo a través de la implementación de jornadas de vigilancia ambiental, formulación participativa de planes de manejo, talleres participativos y encuentros pedagógicos comunales e inter-comunales (Sepúlveda, 2013). En ese mismo país el “banco base de semillas” permite conservar germoplasma para proyectos de reintroducción de especies nativas y atiende anualmente a estudiantes provenientes de universidades, institutos, escuelas y otras organizaciones (INA, 2007).

En México (Jalisco) se reforestaron 40 hectáreas del Ejido Sayula, a partir de talleres de capacitación en educación ambiental (González Escobar, 2009). En el mismo país el programa de educación ambiental y restauración forestal en áreas naturales protegidas del golfo de México tiene por fin contribuir a la conservación y restauración de los terrenos forestales y al desarrollo comunitario en tres áreas naturales protegidas de Veracruz (CCSMS, 2012).

En zonas áridas de la Patagonia Argentina, en donde los conocimientos científicos sobre la biodiversidad regional y su valoración cultural es escasa (Pérez, 2008), la restauración requiere inicialmente revertir estas limitaciones. En ésta región se ha descrito una experiencia educativa que muestra que, recurriendo a la participación de las familias de los niños que cuentan con conocimientos sobre la flora y fauna, se puede promover no sólo el conocimiento del valor de la flora y la fauna regional, sino

también aprendizajes en el área del lenguaje (Carrió *et al.*, 2003). Un caso documentado de educación y restauración en Patagonia logró además el cultivo de plantas nativas con propiedades forrajeras, alimenticias y medicinales en la comunidad originaria mapuche Gramajo, en la Provincia de Neuquén. Desde el equipo de capacitación y extensión universitaria que programó el trabajo, se evaluó la hipótesis de aculturización y la pérdida de vínculo con la naturaleza del pueblo mapuche y se avanzó en prácticas para revertir la situación. El proyecto se implementó con escuelas con el objetivo de recuperar el saber ambiental latente en las familias. La comunidad Gramajo presentó una clara evolución desde que se comenzó este trabajo en 1997 hasta 2013, ya que la utilización de plantas nativas e introducidas se incrementó y los propios integrantes han sido agentes multiplicadores de la plantación, transfiriendo prácticas a otras comunidades que habitan parajes cercanos (Bünzli, 2013).

En una experiencia con niños de escuelas primarias de Neuquén (Patagonia Argentina), afirmamos que plantaciones de especies nativas en sitios degradados, con participación de educadores, alumnos y sociedad en general, podría contribuir a reconocer la importancia de conocimientos populares y científicos vinculados a la restauración de ambientes desertificados que no son tratados habitualmente en la escuela (Lagos y Pérez, 2013).

Perspectivas de abordaje de la educación ambiental (EA)

La EA actualmente tiende a la construcción, desde las diversas disciplinas y sus didácticas específicas, de una nueva concepción del ambiente que implica considerar y

analizar las complejas relaciones entre los sistemas sociales (culturales, políticos, jurídicos, económicos, etc.) y los sistemas naturales (Meinardi *et al.*, 2010).

Esta tendencia no es unidireccional y es producto de un proceso histórico de abordaje de esta EA que se ha desarrollado con diferencias particulares en Latinoamérica (González Gaudiano, 2012). Sauvé (2005), plantea la existencia de quince perspectivas de la EA que tienen aspectos en común y se pueden entrecruzar, pero que es posible discriminar según su marco teórico y propuesta educativa.

Dado que en esta tesis proponemos la EA en viveros de restauración ecológica, en primera instancia sintetizaremos cada una de las corrientes para luego, en la discusión y conclusiones, evaluar la incidencia de algunas de ellas en este trabajo.

1. La corriente naturalista

Esta sería una de las más antiguas en EA y se centra en la relación directa con la naturaleza. Para Sauvé (2005), el enfoque educativo puede ser: cognitivo (aprender de las cosas sobre la naturaleza); experiencial (vivir en la naturaleza y aprender de ella), o afectivo, espiritual, o artístico.

Autores que han desarrollado profundamente este pensamiento como Cohen (1993) propusieron ideas como "Lo que es bueno para la tierra, es bueno para la mente" y para ello sugieren actividades de conexión con la naturaleza con propuestas de experiencias personales de contacto con la misma y la selección de conceptos a enseñar dirigidos a catalizar el crecimiento y el cambio responsable en la relación con el ambiente, siempre incluyendo el contacto participativo con el mundo natural.

Clover (1999), desde la EA de adultos, también enfatiza la necesidad del contacto con la naturaleza. Este tipo de educación abarca la formación continua, la continuación de estudios, la extensión, la educación no formal, la educación informal y el aprendizaje social. Clover analiza 42 documentos del Consejo Internacional de Educación de Adultos (*International Council for Adult Education –ICAE-*) y plantea un sesgo antropocéntrico en este tipo de educación, para la cual propone ampliar sus objetivos o metas. Sus propuestas de aprendizaje para la educación ambiental de adultos incluyen la incorporación del concepto de valor intrínseco de la naturaleza. El contenido y el contexto del marco de aprendizaje se amplían para incluir las relaciones hombre/tierra, conocimientos ecológicos, interacciones naturaleza/cultura, entre otros. Las nuevas herramientas y praxis que propone la autora incluyen actividades al aire libre y el aprendizaje sensorial.

Otra de las expresiones del enfoque naturalista es la denominada *outdoor education* o educación al aire libre. Higgins y Nicol (2002), en una compilación de trabajos sobre el tema, mencionan que este tipo de educación incluye ideas sobre cultura, patrimonio natural y “sentido de lugar”. Lo que es común a estas ideas es que el profesor y los alumnos persiguen los resultados del aprendizaje más allá del aula. Según los autores esto no es porque se considere desde este enfoque que la educación al aire libre es una mejor forma de aprender que el aprendizaje basado en clases dentro del aula. Lo que sugieren es que algunos de los aprendizajes de la EA son más adecuados para su tratamiento fuera de las puertas del aula y que hay buenas razones educativas para identificar y capitalizar estas oportunidades que brindan los espacios fuera del salón de clases. De esta manera, como lo muestra la siguiente figura, el aprendizaje basado en la clase del aula puede ser integrado con el aprendizaje aire libre.

Los mencionados autores dedican un capítulo a la teoría y práctica de esta educación, en el que se refieren en particular al “aprendizaje experiencial o de primera mano”, el cual se basa en la premisa de que el alumno aprende mejor haciendo; uno de los métodos de enseñanza empleados en esta educación fuera del aula que a menudo se basa en métodos de resolución de problemas.

En la misma línea de trabajo Honey y Mumford (1992) afirman que el profesor tiene que ser consciente de que los estudiantes colaboran o participan de las actividades de contacto directo con la naturaleza desde distintos estilos de aprendizaje. Proponen que, generalmente, las personas muestran tendencias a un estilo de aprendizaje particular, ya sea “activo”, “reflexivo”, “teórico”, o “pragmático”. El activo se asocia con experimentar algo, el reflexivo con la interpretación de la experiencia, el teórico con modelizaciones más en abstracto y el pragmático con la aplicación del conocimiento (figura 7).

Entre los argumentos para promover la *outdoor education* se menciona la obsolescencia de la idea de una única inteligencia. Se menciona a Gardner (1993), quien plantea que existen por lo menos siete facetas de la inteligencia que hemos desarrollado en mayor o menor medida: inteligencia musical; inteligencia corporal-cinestésica; inteligencia lógico-matemática; inteligencia lingüística; inteligencia espacial; inteligencia interpersonal; inteligencia intrapersonal. Los adherentes a este pensamiento critican el sistema de educación tradicional, que favorece con énfasis la inteligencia lógico- matemática y limita el potencial de aquellos que están mejor preparados para otras formas de aprendizaje. La *outdoor education* brindaría oportunidades de expresión a todas las facetas de inteligencias al propiciar el contacto de los estudiantes con un

amplio contexto de situaciones naturales que son propicias para todos los intereses y formas de aprendizaje.

El rango y panorama de la educación al aire libre



Figura 6. El rango y alcance de la educación al aire libre. Vínculo entre actividades al aire libre, educación ambiental, desarrollo personal y social. En: Higgins y Nicol (2002).

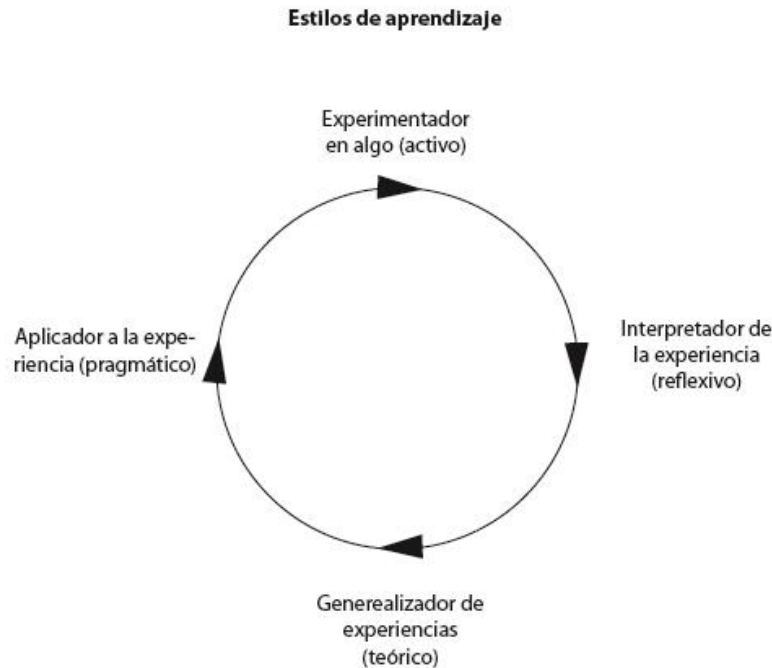


Figura 7. Integración de estilos de aprendizaje: experimentando activamente, interpretando la experiencia (reflexivo), generalizando la experiencia (teórico) y aplicando la experiencia (pragmático). Tomado de Honey y Mumford (1992).

2. La corriente conservacionista - recursista

Agrupación de las proposiciones centradas en la conservación de los recursos. Su preocupación es el manejo y la gestión ambiental, como los programas centrados en las tres « R »: Reducción, Reutilización y Reciclado, que se asocian a esta corriente (Sauvé, 2005).

También se ha aplicado a la conservación de especies en particular (Mariscal y González Morteo, 2011).

Para Hernández Rojas (2012), desde sus inicios, a la EA en sus diversas modalidades, se le ha atribuido la finalidad de contribuir con la conservación y explotación racional de la tierra, las riquezas forestales y los recursos hídricos, entre otros, así como el mejoramiento de la calidad de vida y ésta es una de las raíces de esta corriente.

Existen propuestas como la de Castillo y González Gaudiano (2009) que de manera análoga proponen una “Educación ambiental para el manejo de ecosistemas” (EAME). Sin embargo, estos autores advierten que la educación para el manejo de ecosistemas dista mucho del enfoque de la educación para la conservación. Por el contrario, es una propuesta educativa profundamente social y política, con lo cual no sólo atiende las especificidades sociales, culturales y económicas de la población meta y, por tanto sus anhelos de cambio social, sino también las propias características biofísicas de los ecosistemas implicados. Por lo tanto la EAME resulta más compleja que la corriente general a la que refiere Sauvé (op. cit.), ya que incluye la conservación, pero desde una perspectiva crítica con el modelo neoliberal, y la participación en el manejo de los recursos tanto de habitantes locales como de científicos y técnicos. Los autores identifican la necesidad de construir formas de trabajo en las que la educación ambiental contribuya a la conservación de la biodiversidad y la cultura local dentro de una visión que toma como eje central el respeto a las culturas y promueve la utilización del conocimiento y prácticas productivas, a veces milenarias, de los grupos indígenas y campesinos de México y el mundo, al tiempo que considera valiosa la información generada en las instituciones de investigación científica.

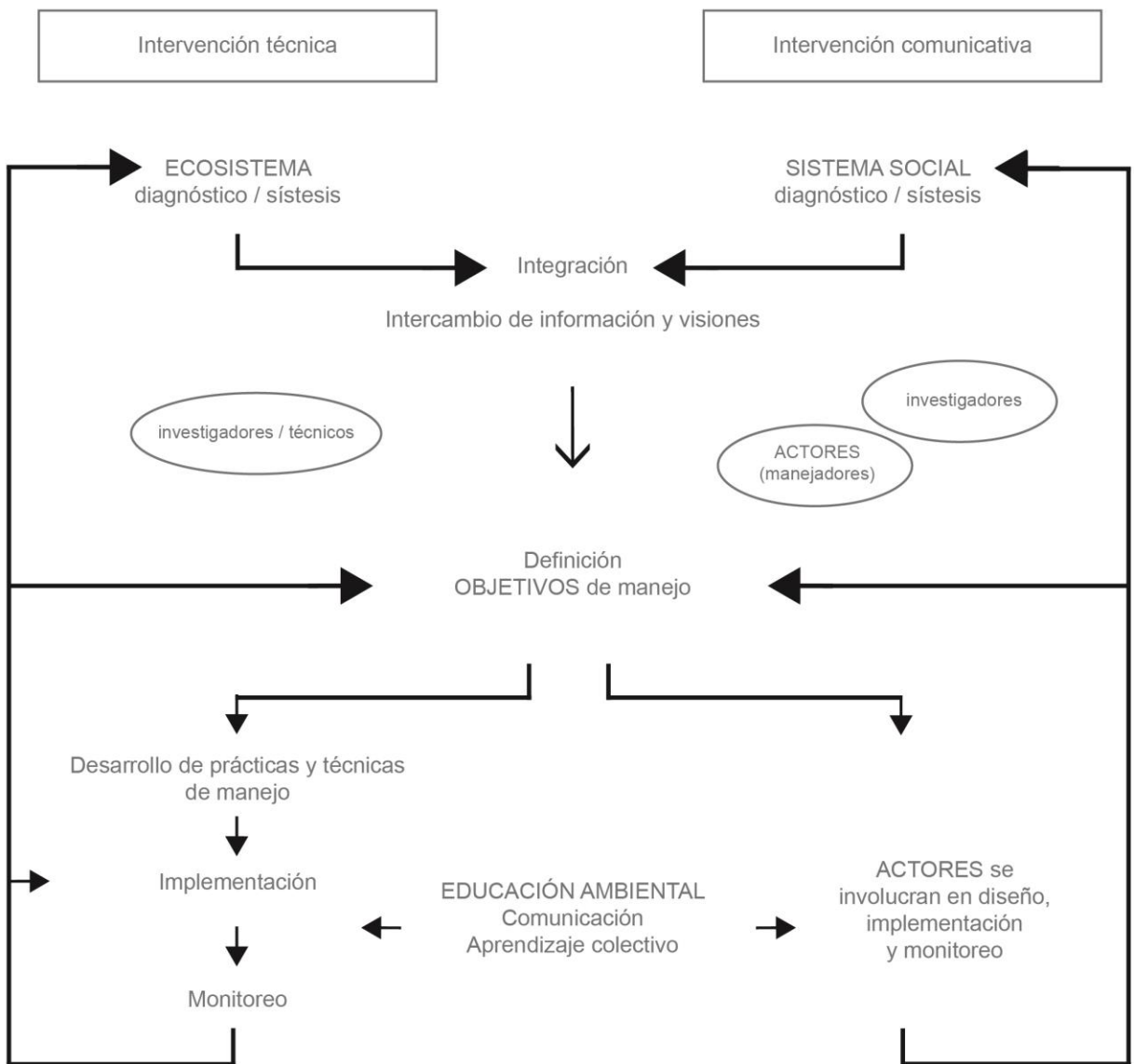


Figura 8. Relaciones del manejo de ecosistemas, con la educación ambiental según Castillo y González Gaudiano (2009).

3. La corriente resolutiva

Según Sauvé (2005) la corriente resolutiva surgió a comienzos de los años 1970, cuando se revelaron la amplitud, la gravedad y la aceleración creciente de los problemas ambientales. Es la EA propuesta por la UNESCO en el marco de su Programa internacional de educación ambiental entre 1975 y 1995.

Hungerford y Volk (1990), precursores de estos enfoques, plantean que la meta de la educación ambiental es la formación de ciudadanos con comportamientos ambientalmente deseables. Fundamentan su planteo en los objetivos de la educación ambiental definidos en 1977 en la Conferencia intergubernamental de Tbilisi. Estos objetivos son:

- Conciencia: para ayudar a grupos sociales e individuos a adquirir conciencia sobre el ambiente como un todo y sus problemas.
- Sensibilidad: para promover que los grupos sociales e individuos tengan una variedad de experiencias en el ambiente y entendimiento básico de sus problemas.
- Actitudes: para ayudar a grupos sociales e individuos a adquirir un concepto de valores y sentimientos de preocupación por el ambiente y motivación para participación activa en la mejora y la protección ambiental.
- Habilidades: para ayudar a grupos sociales e individuos para identificar y adquirir habilidades para resolver problemas ambientales.

- Participación: para proveer a grupos sociales e individuos oportunidades de involucrarse activamente en la solución de problemas ambientales.

Hines *et al.* (1986) entienden por comportamiento pro-ambiental la conducta que trata conscientemente de minimizar el impacto negativo de las acciones sobre el mundo natural y construido, por ejemplo, minimizar la degradación de los recursos y la energía, el consumo, el uso de sustancias no tóxicas, la producción de residuos. Ellos hicieron un meta-análisis de trabajos de investigación en donde seleccionaron 128 comportamientos pro- ambientales y establecieron los siguientes rasgos de los involucrados:

- Conocimiento de los temas: La persona tiene que estar familiarizada con el problema del medio ambiente y sus causas.
- Conocimiento de las estrategias de acción: La persona tiene que saber que tiene que actuar para reducir su impacto sobre el problema ambiental.
- El “locus” de control: Representa la percepción del individuo sobre sí y su capacidad para lograr un cambio a través de su propio comportamiento.
- Actitudes: Las personas con actitudes pro- ambientales fuertes resultaron ser más propensas a involucrarse en conductas pro –ambientales.
- Compromiso verbal: La voluntad comunicada de tomar medidas pro-ambientales.
- Sentido individual de responsabilidad: Las personas con un mayor sentido personal de responsabilidad son más propensas a participar en comportamientos ambientalmente responsables.

Esta corriente explora raíces psicológicas de la degradación ambiental y las conexiones entre actitudes y comportamientos ambientales (Kollmus y Agyeman, 2002). Se buscan respuestas a preguntas como: ¿Por qué las personas actúan de determinadas maneras con el medio ambiente? y ¿cuáles son las barreras para un comportamiento pro-ambiental?

4. La corriente sistémica

Sauvé (2005) resume el planteo sistémico como aquel que permite identificar los diferentes componentes de un sistema ambiental y poner en relieve las relaciones entre sus componentes, entre ellas las de los elementos biofísicos y los elementos sociales de una situación ambiental. Este análisis sería una etapa esencial que permite obtener enseguida una visión de conjunto que corresponde a una síntesis de la realidad apprehendida. Se accede así a la totalidad del sistema ambiental, cuya dinámica se puede percibir y comprender mejor, como así también los puntos de ruptura si los hubiera y las vías de evolución.

Según Monroy Alvarado y de la Fuente Rocha (1997) la formación ambiental integral basada en conceptos de sistemas es necesaria para enfrentar la problemática ambiental. Los conceptos desarrollados en la era de los sistemas que han hecho surgir e impulsar la conciencia ambiental y las acciones ante la problemática ambiental se interrelacionan tan estrechamente, que hay quienes equiparan la visión ecológica del mundo a la visión sistémica. Estos autores señalan que las ideas fundamentales que caracterizan la era de los sistemas son:

- El uso del expansionismo en vez del reduccionismo.
- La adopción primordial de un macroscopio en vez de un microscopio. El surgimiento del concepto de sistema, (gestalt, holismo, holom) y su entrañable relación con su contexto, su ambiente.
- El impulso del pensamiento sintético o sistémico, en vez del predominio del pensamiento analítico.
- La adopción del concepto primordial de que la síntesis debe preceder al análisis, complementándose entre ambos.
- La consideración de la relación determinística causa-efecto.

Debe expandirse esta relación para incorporar explicaciones de acciones e interacciones en términos probabilísticos o no determinísticos (productor-producto). Las cadenas determinísticas de causa-efecto se enriquecen para enfrentar redes de interconexiones, redes de relaciones causales probabilísticas formando campos de influencias múltiples y mutuas, lo que permite superar la explicación del comportamiento en términos "mecanicistas" y hacerlo en términos "teleológicos" en búsqueda de fines, objetivos y metas."

Por su parte Vega Marcote y Álvarez Suárez (2005), en relación con los sistemas, afirman:

"El concepto de medio ambiente incluye tanto realidades naturales como otras de tipo urbano, social, cultural, etc. Esto significa entender el medio como un sistema constituido por factores físicos y socio-culturales interrelacionados entre sí, que condicionan la vida de los seres humanos a la vez que son modificados y condicionados por éstos. Un sistema tiene cuatro componentes básicos: a) un conjunto de

elementos, cuantificables, que tienen un nombre, que pueden ser divididos y ser clasificados; b) una red de relaciones que posibilita las interconexiones entre las partes y dan unidad al sistema; c) unos almacenes en donde se reserva materia, energía, información, etc.; d) una frontera que separa el sistema de los factores externos que pueden condicionarlo. Dichos componentes explican su estructura y funcionamiento por medio de: a) las relaciones entre la totalidad y las partes [...]; b) las emergencias y límites del sistema; c) los tipos de sistemas según su relación con el entorno; d) la homeostasis [..] y e) la organización y retroalimentación, el concepto de medio ambiente que incluye tanto realidades naturales como otras de tipo urbano, social, cultural, etc.”

Para Vega Marcote y Álvarez Suárez (2005), es correcto olvidarse de la fragmentación disciplinar y tratar con estos conceptos integradores de manera que capaciten para entender situaciones complejas y para analizar las interacciones sistémicas de las realidades.

5. La corriente científica

Algunas proposiciones de educación ambiental ponen el énfasis en el proceso científico, con el objetivo de abordar con rigor las realidades y problemáticas ambientales y comprenderlas mejor, identificando más específicamente las relaciones de causa y efecto (Sauvé, 2005).

Se afirma que muchas veces, cuando se estudian contenidos ambientales en materias de la escuela secundaria, incluso bajo un enfoque ambiental, no suelen trabajarse conceptos, principios y procedimientos ecológicos (Bermúdez y De Longhi, 2008). Estos autores consideran que los principales aportes de la ecología se desdibujan en las situaciones didácticas debido a las distintas acepciones que tiene la palabra, tanto

desde el sentido común, como en la escuela, en los programas de formación docente y en los libros de texto. Particularmente, afirman, la EA y su enfoque son frecuentemente tomados como ejes organizadores del currículo, sin que se nutran en disciplinas científicas con componentes biológicos, como la ecología.

En una línea afín de pensamiento sobre la educación ambiental con sesgo cognitivo, Mc Pherson Sayú (2004) proponen que la enseñanza de las ciencias naturales sea una vía esencial para el desarrollo de la educación ambiental. Los contenidos de las asignaturas del área de las ciencias ofrecen para estas autoras posibilidades y potencialidades para desarrollar en los alumnos un profundo sentimiento de amor a la naturaleza, al cuidado y la protección de sus recursos.

La EA desde el área de las ciencias naturales perseguiría los propósitos de desarrollar en la conciencia de los/as escolares, la necesidad de cuidar y proteger el medio ambiente y lograr la sensibilidad ante los problemas que en éste se presenten, por una parte y, por otra, desarrollar conocimientos, habilidades y destrezas en los escolares que permitan contribuir a la solución de los problemas ambientales locales. El trabajo metodológico desde asignaturas como la biología y la ecología, entre otros, constituiría desde esta propuesta un aspecto esencial para lograr la efectividad en la incorporación de la dimensión ambiental. Esto implicaría en el colectivo de las asignaturas la ambientalización del curriculum teniendo en cuenta que el contenido puede ser abordado a partir de dos elementos esenciales: lo que se potencia desde las unidades del programa y lo que se incorpora, producto del enfoque ambiental (Mc Pherson Sayú, 2004).

Por su parte Sauvé *et al.* (1997) mencionaron una extensa gama de posicionamientos sobre la relaci3n de la enseñanza de las ciencias naturales con la EA planteadas por los propios profesores de ciencias.

La EA amenaza la integridad de las disciplinas científicas. Se corre el riesgo de vaciar de la enseñanza de las ciencias su contenido disciplinario. Si se introducen las problemáticas ambientales por ejemplo, no se hace química. Educar en los valores, eso no es ciencia.

La ciencia utiliza un método particular, es decir un método experimental, hipotético-deductivo: se trata de entrar en contacto directo con la realidad, de observar, de cuestionarse, de emitir hipótesis, de verificarlas. A menudo, las actividades en EA eliminan el contacto con el objeto de aprendizaje y se otorgan un carácter pseudo-científico. Se limita a buscar informaciones en documentos, sin verificar la exactitud; se da una pretendida garantía científica, sin estimular el espíritu crítico.

Existe un gran parecido entre el proceso científico y el proceso de resoluci3n de problemas: observaci3n del medio, problematizaci3n y seguimiento del proceso de resoluci3n. Esta convergencia puede ser ventajosamente utilizada para aproximar entre ellas la EA y la enseñanza de las ciencias.

Las situaciones de aprendizaje propuestas en EA interesan a los alumnos porque ellas están relacionadas con su realidad concreta. Ellas ofrecen un contexto de vulgarizaci3n de nociones abstractas. Por otra parte, se puede ligar el conocimiento a la acci3n. Y los j3venes tienen necesidad de sentir que ellos pueden participar al cambio social.

Hay un peligro en reducir la EA al campo de la enseñanza de las ciencias, donde parad3jicamente la EA es a la vez reivindicada como objeto propio y legítimo y percibida como una especie de «oveja negra » que plantea problemas. Para algunos, el problema es el del riesgo de desnaturalizar la enseñanza de las ciencias, para otros el problema es el de las condiciones actuales de enseñanza que no permiten desplegar adecuadamente la EA.

Es en un contexto de enseñanza de las ciencias y tecnologías integradas, y mejor aún en vínculo con la enseñanza de las ciencias del medio ambiente (campo interdisciplinario o transdisciplinario) que la EA se integra mejor.

Si se limita la EA a la enseñanza de las ciencias se pierde el sentido. La EA no puede contentarse con un enfoque científico de las realidades biofísicas, con una investigación de « LA » buena respuesta como es habitualmente en ciencias.

Hay riesgos de dejar creer a los jóvenes que es por solamente LA ciencia, omnipotente que se llegará a solucionar nuestros problemas de sociedad.”

6. La corriente humanista

Esta corriente pone énfasis en la dimensión humana del medio ambiente, construido en la interfase entre naturaleza y cultura. El ambiente no es solamente aprehendido como un conjunto de elementos biofísicos que basta con abordarlos con objetividad y rigor para comprender mejor, para poder interactuar mejor (Sauvé, 2005). El enfoque es cognitivo, pero más allá del rigor de la observación, del análisis y de la síntesis, la corriente humanista convoca también a lo sensorial, a la sensibilidad afectiva, a la creatividad.

Una modalidad de este enfoque multidisciplinario es desarrollada por Dehan y Oberlinkels (1984) quienes propician una relación dialéctica entre el medio ambiente y el estudiante, teniendo en cuenta todos los componentes del entorno de vida tanto como fuente, medio y fin de la adquisición de conocimientos. El fin es explorar para construir una representación de cómo pensar, desarrollar, comunicar y evaluar un proyecto. Con esta representación se obtiene entonces una visión para la creación de un nuevo proyecto.

Se ha asociado esta corriente a la enseñanza de la geografía (Sauvé, 2005). Para Rivera (2009), la enseñanza geográfica debe facilitar un cambio pedagógico que

apuntale la obtención del conocimiento desde la investigación de la problemática ambiental y vigorice los comportamientos innovadores y creativos. El inicio debe ser el estudio de la realidad social, donde los actores que la protagonizan tienen información empírica porque la viven, sienten y abordan cotidianamente. Se pretende habilitar a los estudiantes para formular críticas y aportar soluciones que resultan del análisis y confrontación de puntos de vista diferentes, que potencian la reflexión sobre los hechos ambientales.

7. La corriente moral / ética

Muchos educadores consideran que el fundamento de la relación con el medio ambiente es de orden ético y consiguientemente en este nivel se debe intervenir de manera prioritaria. Así, diversas proposiciones de educación ambiental ponen énfasis en el desarrollo de los valores ambientales (Sauvé, 2005).

En esta línea de pensamiento Iozzi (1989) afirma que si las decisiones relacionadas con la calidad ambiental fueran sólo cuestiones de naturaleza científica o tecnológica, la tarea de decidir qué es lo correcto sería relativamente fácil. En su propuesta pedagógica ofrece seis recomendaciones para la educación ambiental efectiva:

- Infundir una educación ambiental con énfasis en el dominio afectivo en todos los niveles de grado.
- Desarrollar actividades que ayuden a los estudiantes a comprender sus propios valores ambientales e ilustrar cómo mejorarlos.

- Ayudar a los estudiantes a desarrollar la madurez moral y su relación con el medio ambiente con actividades de resolución de problemas.
- Incluir tantas experiencias al aire libre como sean posibles.
- Utilizar métodos de investigación para involucrar directamente a los estudiantes en la investigación de los problemas ambientales reales.
- Proporcionar educación ambiental a diversos grupos que incluyan diferente situación socioeconómica, género, edad o lugar de residencia.

Citando a Goethe, Toepfer en una publicación que aborda el tema de la educación en la ética ambiental en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Jickling, 2006) menciona que "Pensar es fácil, actuar es difícil, y actuar como se piensa es lo más difícil de todo". Según Toepfer, la ética se encuentra en el corazón de toda la actividad humana, desde las bases de la civilización y las grandes religiones, a las decisiones del día a día que todos hacen en el curso de sus vidas. Decisiones ambientales que se realizan por parte de los gobiernos, empresas e individuos no pueden separarse de la ética. Como las presiones sobre los sistemas naturales de la tierra aumentan, cada vez más personas, jóvenes y mayores por igual, se están dando cuenta que las cuestiones ambientales se refieren a todo el mundo y que no pueden ser resueltas únicamente por medios técnicos. Ellos entienden que la gestión ambiental también se basa en cuestiones de ética.

Por su parte Nuévalos Ruiz (2008) plantea en el marco de su tesis doctoral sobre desarrollo moral y valores ambientales, que puesto que el problema ecológico encierra en sí un problema moral, la solución habrá de ser también moral. El éxito del movimiento

ambientalista sería sólo aparente si no va acompañado de una transformación de la conciencia moral que conduzca a la adquisición de valores y actitudes que beneficien a la naturaleza. La autora menciona:

“La envergadura mundial de estos problemas exige una estrategia conjunta de toda la familia humana, porque la naturaleza está por encima de las fronteras. Además el mejoramiento de las condiciones ambientales incumbe a todos, porque afecta a todos [...] Se necesita una acción global y organizada para promover cambios radicales en las conciencias, el pensamiento y conductas de la humanidad. La alternativa más realista y barajada -si bien con efectos a medio y largo plazo- desde todos los ámbitos es proponer la concienciación y asunción de valores ambientales desde una educación ambiental para las nuevas generaciones.”

La diferencia entre la educación en valores ambientales y la educación ambiental radica en que a esta última correspondería un nivel conceptual y práctico más global e inclusivo, mientras que la educación en valores sería un proceso intrínseco y esencial al proceso educativo medioambiental y, probablemente, su elemento más característico y específico.

Las bases filosóficas de la ética ambiental están fundamentadas en las ecofilosofías tecnocráticas, biologistas, y humanistas (Figuroa, 2012). La vertiente tecnocrática que incluye al antropocentrismo según Ballesteros (1995), surge “a partir de las intuiciones de Bacon y Descartes, para quienes el sentido del conocimiento no consistía en hacer al hombre capaz de develar el sentido de la realidad, ni de hacer buena la vida, sino de dominar sin condiciones la naturaleza. Desde esta perspectiva se niega tanto la dependencia del hombre respecto a la naturaleza como la necesidad del cuidado de la misma”.

En contraposición, las ecofilosofías biologicistas tienen una concepción del hombre como un ser vivo más, integrado en la vida del planeta. Lovelock (1979), en su Hipótesis Gaia, recupera la idea de madre tierra (Gaia) y la define como un sujeto vivo, consciente y capaz de sentir. Por su parte Aldo Leopold plantea el ecocentrismo, ya citado en apartados anteriores.

Desde lo que se puede clasificar como vertiente humanista, Arne Naess creó la expresión "ecología profunda" (*deep ecology*) en un muy citado artículo de 1973 denominado "*The Shallow and the deep, Long-Range Ecology Movement: A Summary*". Naess plantea fallas de la civilización de Europa y América del Norte por la arrogancia centrada en la instrumentalización de la naturaleza no humana. Contrasta su visión ecológica "profunda" (o radical) del mundo con la "superficial dominante". La ecología profunda pone en duda el antropocentrismo de Europa y América del Norte para postular la necesidad de una reorientación de la historia humana. La ecología profunda en su sentido académico descansa sobre dos fundamentos: una axiología (el estudio de los criterios de los sistemas de valores en la ética) de "igualitarismo biocéntrico" y una ontología (el estudio de la existencia) que afirma que "la biosfera no consiste de entidades discretas sino individuos relacionados más bien internamente que conforman un todo ontológicamente ininterrumpido" (Keller, 2008).

El ecologismo humanista coincide con el biocentrismo en cuanto a la visión crítica frente a la hegemonía tecnocrática y el propósito de reinterpretar las relaciones del ser humano con su entorno, pero difiere radicalmente en las soluciones que ofrece (Figuroa, 2012). Se plantea que las tecnologías no serán capaces de arreglar las difíciles y complejas situaciones ambientales, pero tampoco se niega el enorme potencial de las tecnologías de las cuales disponemos. Novo (1995) diferencia

antropocentrismo fuerte o tecnocrático y antropocentrismo moderado o humanista. Este último, llamado también, ecologismo personalista, propone una decidida y profunda transformación en la conciencia humana y una reinterpretación de las relaciones del ser humano con el mundo natural.

8. La corriente holística

Según esta corriente, el enfoque exclusivamente analítico y racional de las realidades ambientales se encuentra en el origen de muchos problemas ambientales actuales. Hay que tener en cuenta no solamente el conjunto de las múltiples dimensiones de las realidades socio-ambientales, sino también de las diversas dimensiones de la persona que entran en relación con estas realidades, de la globalidad y de la complejidad de su « ser-en-el-mundo » (Sauvé, 2005).

El enfoque holista de la educación (Huitt, 2011) plantea propuestas para que el currículo escolar promueva el desarrollo de los jóvenes desde el punto de vista holístico para lo cual se requiere de capacidades en nueve dominios: (1) temperamento, personalidad y visión de sí mismo, (2) cognición y pensamiento, (3) afecto y emotividad, (4) conación² / volición (o autorregulación), (5) físico / corporal-cinestésica, (6) social / interpersonal; (7) espiritual / transpersonal, (8) carácter moral y (9) ciudadanía.

²Conación : Entendemos por conación, a aquella parte de la vida mental de una persona relacionada con los anhelos, los esfuerzos, las motivaciones, las tendencias y los deseos, expresados a través de la conducta o la actividad motora.

Volición: Acto de la voluntad, que comprende: deliberación, decisión y ejecución.

Cinestésica: La inteligencia corporal cinestésica es la capacidad de unir el cuerpo y la mente para lograr el perfeccionamiento del desempeño físico. Comienza con el control de los movimientos automáticos y voluntarios y avanza hacia el empleo del cuerpo de manera altamente diferenciada y competente.

En un planteo con raíces en la filosofía Zancarano (2007) sintetiza ideas de Hoffman (1994) sobre la visión holística. Fundamenta el enfoque en el pensamiento de Heidegger, para quien el hombre tecnológico invirtió el orden de la existencia abandonando poco a poco el espíritu, internalizando la tecnología y el consumo, olvidando la atención de ser, todo lo cual implica que la vida pierde su lugar de honor a favor de los logros de los bienes que vienen de la tecnología. Integra asimismo ideas de Goethe quien invita a aprender a comprometerse con los seres de la naturaleza, a participar en los fenómenos que encontramos en el mundo natural, para que nuestra actividad creativa se asocie con la de la naturaleza. Con estos referentes Hoffmann plantea la búsqueda de una educación que evite que los problemas del pasado “se perpetúen en un nuevo disfraz”. Propone un enfoque orgánico de las realidades ambientales que evite encerrar los elementos del mundo a priori o demasiado pronto en nuestros lenguajes y teorías.

Para Grün (2005), el enfoque holístico en la EA ha sido aceptado con mucha prisa por parte de los educadores. El prestigio que el enfoque holístico tiene en EA y la ética ambiental, ha contribuido a su aceptación sin mayor cuestionamiento. Grün propone integrar el ser humano a la naturaleza como la solución a la crisis ambiental. Los seres humanos serían parte de la naturaleza y consecuentemente no sería posible hacer una distinción entre la naturaleza y la cultura. Para salir de algunas contradicciones del holismo Grün propone la comprensión hermenéutica. La regla básica de la hermenéutica es que todo debe entenderse desde el individuo, y lo individual desde el todo. A través de la hermenéutica se puede comprender cuál de los enfoques holistas pueden

mantener una relación integral entre el todo y las partes, lo que permite algunas distinciones entre naturaleza y cultura y propiciar la alteridad³ de la naturaleza.

9. La corriente bio-regionalista

Esta corriente propone un cambio fundamental en las creencias, actitudes y valores relativo a la interacción de los seres humanos con su entorno birregional, para lo cual promueve un cambio en los sistemas de producción coincidente con un cambio concomitante en las creencias, actitudes y valores (Simonis, 1997).

Orr (1992) define como “alfabetización ecológica” esta interacción con el entorno. Dicha alfabetización puede llevar a la idea errónea de una educación dedicada a la adquisición, por parte de los estudiantes, de contenidos generalizables. Así, por ejemplo, los estudiantes ecológicamente alfabetizados serían aquellos que adquirieron contenidos relacionados con los principios fundamentales de la ecología y temas tales como la forma en que factores bióticos y abióticos interactúan para influir en la distribución de especies, o procesos ecológicos en escalas variables, modelos ecológicos y teoría de la evolución. En cambio, la alfabetización ecológica en el sentido planteado por Orr (op. cit.), tiene un significado diferente ya que no requiere necesariamente la capacidad de leer la literatura ecológica o incluso la capacidad de leer. Sin embargo, incluye la "lectura" de los patrones, ciclos y sistemas de su región, sabiendo que el ecosistema es mayor que la suma de sus partes y que las acciones humanas deben cuidar la integridad

³ Alteridad (del latín alter: el "otro" considerado desde la posición del "uno", es decir, del yo) es el principio filosófico de "alternar" o cambiar la propia perspectiva por la del "otro".

de la Tierra (Mitchel y Mueller, 2011). Para ilustrar el concepto, estos autores mencionan que no hace muchos años un gran porcentaje de las familias en EEUU eran agricultores familiares tradicionales. Sembraban y predecían el clima observando el cielo y las señales biológicas. Su modo de resolver los desafíos de la producción y la subsistencia dependían de la comprensión de los patrones de la naturaleza y sus ciclos. Con esta visión de la alfabetización ecológica, Orr fundamenta su propuesta en seis pilares: 1- toda educación es una educación ambiental; 2- las cuestiones ambientales no se pueden entender a través de una sola disciplina, 3- la educación ambiental requiere un diálogo con el lugar en donde vivimos, 4- el proceso es tan importante como el contenido, 5- la experiencia en el mundo natural es esencial para la comprensión de la misma y la educación para la sostenibilidad requiere de la comprensión de los sistemas naturales.

Para Kalinoski (2008) el discurso del biorregionalismo ofrece tanto una visión alternativa al camino ecológicamente destructivo del consumismo masivo y la globalización, como un medio realista para la transición hacia una sociedad alternativa. El elemento inteligentemente subversivo para este autor es que el biorregionalismo en la superficie aparece pragmáticamente moderado y por lo tanto, tiene más probabilidades de encontrar aceptación amplia mientras que, al mismo tiempo, a un nivel intelectual más profundo mantiene la promesa de Mann y Stapp (1982) son afines a ésta corriente, ya que fueron precursores de ideas sobre acción local en su trabajo "*Thinking Globally and Acting Locally*" –Pensar globalmente y actuar localmente-. Planteaban la necesidad de una ciudadanía capaz de trabajar en soluciones efectivas. Para estos autores la educación ambiental debe procurar la formación de ciudadanos con conocimientos biofísicos y ambientales, que sean conscientes de la forma de ayudar a resolverlos y

estén motivados para trabajar para su solución mediante un proyecto de cambio radical en la percepción y la ética.

El término “*reinhabitation*” -rehabitar o aprender para vivir bien en un lugar- está en el núcleo del movimiento biorregional según Wall (2004). Según Ryan (2012), el biorregionalismo es un enfoque complejo, inclusivo y diverso concebido para la integración humana en el ambiente, la incorporación de las preocupaciones ecológicas, políticas, sociales y filosóficas y una visión del mundo que comienza con las regiones. Este autor afirma que el biorregionalismo conecta a la humanidad con las características específicas de un lugar para establecer una mayor cohesión entre ambientes y culturas. Se esfuerza para integrar las actividades de la sociedad y las matrices de espacios naturales conocidos como bio-regiones.

Para Wall (2004), formular una respuesta educativa a la crisis ecológica y las injusticias sociales que existen en la actualidad requiere orientar nuestros esfuerzos para volver a conectar a los estudiantes con su biorregión, mediante oportunidades para efectuar experiencias directas de aprendizaje en las comunidades ecológicas y sociales que rodean a la escuela y cultivar un amor a la naturaleza desde la base territorial.

10. La corriente práxica

Según Sauvé (2005), esta corriente invita a la reflexión en la acción, en proyectos en curso. La praxis consiste esencialmente en integrar la reflexión y la acción, que se alimentan así mutuamente. El proceso es el de la investigación-acción, cuyo objetivo esencial es el de operar un cambio en la gente y el ambiente de manera participativa,

implicando los diferentes actores en una situación a transformar. En educación ambiental, los cambios previstos pueden ser socio-ambientales o educativos.

Por su parte Schreiner y Sjøberg (2005) en un enfoque concordante con ésta corriente, afirman que la creación de una ciudadanía activa con el ambiente es crucial para el futuro. Ven el empoderamiento de la población sobre el medio ambiente como el requisito previo a la acción. El empoderamiento puede ser descrito como un estímulo para la acción y una creencia en la posibilidad de uno y la capacidad de influir en un entorno.

El empoderamiento es un concepto cuyos antecedentes se encuentran en el movimiento popular de los derechos civiles en Estados Unidos, surgido en la década de 1960. En dicho movimiento la población de origen afroamericano tenía por objetivo la lucha por los derechos civiles. Para Batliwala (1993), el empoderamiento implica dos aspectos centrales: control sobre los recursos (físicos, humanos, intelectuales, financieros, y el de su propio ser) y control sobre la ideología (creencias, valores y actitudes). Contreras (2013), afirma que el uso del concepto varía de acuerdo con la disciplina que lo utiliza: la psicología, la antropología, la ciencia política, la educación, el derecho y la economía pueden tener diversos matices sobre el concepto. En la amplia gama de usuarios que lo utilizan se encuentran los organismos internacionales, los agentes del Estado, los académicos, los empresarios, los activistas sociales, los grupos de desarrollo comunitario, los grupos alternativos y diferentes grupos de mujeres. Como se observa no hay un significado único y ampliamente aceptado para el concepto. Por un lado se argumenta que se enfoca en el cambio de patrones de poder y cualquier cambio significativo que puede lograrse en el poder, y por otra que implica el

reconocimiento de las capacidades de grupos marginados y oprimidos para tomar medidas y para desempeñar un rol activo en iniciativas de desarrollo" (Oakley, 2001).

Retomando la caracterización de esta corriente, el modelo denominado "*Action Research & Community Problem Solving*, AR&CPS" (Investigación-acción y solución de problemas comunitarios), desarrollado en la Universidad de Michigan, en colaboración con la Universidad de Deakin (Victoria, Australia) para la educación ambiental, ofrece algunos puentes entre ciencias naturales y sociales para aprender y hacer (Wals, 1994). Durante el proceso AR&CPS se le da a los estudiantes la posibilidad de planificar sus actividades educativas y se los provee de la oportunidad de tomar una acción responsable para mejorar la calidad de su ambiente comunitario. Entre los supuestos del modelo se asume que es crucial para la sociedad resolver temas con la participación de sus miembros jóvenes, que los estudiantes necesitan conocer las fuerzas con las que cuentan para un cambio constructivo, y que ellos están involucrados dentro y de manera necesaria en el mundo. Se afirma que dar a los estudiantes la chance de investigar y actuar en problemas de su propia elección puede incrementar su motivación para aprender.

Kurt Lewin fue uno de los propulsores iniciales de la metodología de investigación-acción, que sirve de fundamento para esta línea de pensamiento desde el punto de vista metodológico. Este autor propone que el investigador asuma diversos roles como el de observador, analizador y diagnosticador, que construya dispositivos para validar o invalidar algunas hipótesis y sea formador y agente de cambio (López Gorriz, 1987). Paulo Freire propone en este proceso la búsqueda de cambios sociales y un proceso cíclico de trabajo que consiste en análisis, planificación, acción, evaluación. Para López Gorriz (op. cit.), la característica fundamental de Freire es que en su planteo

es condición indispensable partir de condiciones socio-históricas reconocidas, compartir una interpretación del mundo y centros de interés, permitir un análisis crítico para desencadenar el potencial liberador del conocimiento a partir del diálogo y poner la ciencia al servicio de liberar a las personas de las condiciones de opresión.

11. La corriente de crítica social

Esta corriente se centra en el análisis de las dinámicas sociales que se encuentran en la base de las realidades y problemáticas ambientales: análisis de intenciones, de posiciones, de argumentos, de valores explícitos e implícitos, de decisiones y de acciones de los diferentes protagonistas de una situación. El tipo de preguntas que surgen en esta corriente son: ¿Existe coherencia entre los fundamentos y los proyectos emprendidos? ¿Hay ruptura entre la palabra y el actuar? En particular, ¿las relaciones de poder son identificadas y denunciadas? ¿Quién decide qué? ¿Para quién? ¿Por qué? ¿Cómo la relación con el ambiente se somete al juego de los valores dominantes? ¿Cuál es la relación entre el saber y el poder? ¿Quién tiene o pretende tener el saber? ¿Para qué fines? (Sauvé, 2005).

Robotom y Hart (1995) dos investigadores que se encuentran entre los fundantes de ésta línea de trabajo afirman que la EA debe idealmente involucrar a estudiantes, maestros, y comunidad en investigaciones colaborativas que deben ser críticas y dejar al descubierto y explícitos los valores e intereses de individuos y grupos que toman posiciones respecto a cada tema. De esta forma la EA se fortalece desde el proceso educativo colaborativo y la auto-reflexión, dentro de una situación práctica particular.

Esto alienta a los participantes en todos sus niveles a adoptar una actitud de investigación en sus actividades de EA.

Para Mogensen (1997), el pensamiento crítico es un concepto educativo central porque un futuro sano, justo y sostenible no se crea irreflexivamente y sin crítica continuando por el mismo camino que se traía. Al contrario, hay muchos indicios de que la actual manera de crecimiento y de "progreso" debe ser desafiada y cuestionada a través de la EA. Este enfoque crítico subraya la competencia de los futuros ciudadanos a participar activamente en la soluciones a los problemas de medio ambiente y salud en cualquier dirección que se encuentre razonable de acuerdo con sus interpretaciones del problema.

Ceaser (2012) afirma que la EA crítica enseña a los estudiantes a cuestionar el orden social actual y a vislumbrar un mundo más en sintonía con sus valores. El desarrollo de la praxis permitiría a los estudiantes criticar la ideología (ideología capitalista en particular). Siguiendo a este autor, el enfoque crítico tiene bases en la filosofía de Karl Marx, la escuela de Frankfurt de pensamiento (en particular, Horkheimer, Adorno, Habermas y Marcuse), la labor educativa liberadora de Paulo Freire y el trabajo de posmodernistas/ postestructuralistas como Michel Foucault. Enfoques educativos basados en la teoría crítica o la pedagogía crítica de Giroux, enseñan a los estudiantes que la realidad opera en tres niveles: (1) la experiencia, (2) las interacciones y eventos, y (3) las estructuras y procesos. A los estudiantes se les enseña, a partir de sus experiencias diarias y la realidad social, a cuestionar los valores, percepciones y opiniones.

12. La corriente feminista

De la corriente de crítica social, la corriente feminista adopta el análisis y la denuncia de las relaciones de poder dentro de los grupos sociales. El énfasis está puesto en las relaciones de poder que los hombres ejercen hacia las mujeres y sobre la necesidad de integrar las perspectivas y valores feministas en los modos de gobernanza, de producción, de consumo y de organización social (Sauvé, 2005).

Rojo López (2009) menciona que el movimiento ecofeminista mundial, con líderes destacadas en mujeres científicas como Vandana Shiva (India) o Wangary Maathai (Kenia), propone la necesidad de la perspectiva y opinión de las mujeres sobre la gestión de los recursos.

Puleo (2008) presenta la propuesta de un ecofeminismo ilustrado entendido como reflexión ético-política sobre las relaciones de los humanos con la Naturaleza. El ecofeminismo está orientado a la sostenibilidad y se caracteriza por la crítica al prejuicio, la defensa de los principios de igualdad y autonomía, el diálogo intercultural, la aceptación prudente de la ciencia y la técnica, la universalización de las virtudes del cuidado aplicadas a los humanos al resto de la Naturaleza, entre otros aspectos.

Según Puleo (2010), el ecofeminismo ofrece una alternativa a la crisis de valores de la sociedad consumista e individualista actual. El pensamiento crítico-feminista y el ecologismo brindan para esta autora la oportunidad de enfrentar al sexismo de la sociedad patriarcal y denunciar la dominación de la naturaleza ligada al paradigma del conquistador, el guerrero y el cazador. Habría entonces una praxis ecofeminista cuando de una manera u otra avanzamos en ambos objetivos.

Todos los ecofeminismos comparten la visión de que la subordinación de las mujeres a los hombres y la explotación de la naturaleza son dos caras de una misma moneda y responden a una lógica común: la lógica de la dominación patriarcal y la supeditación de la vida a la prioridad de la obtención de beneficios. El capitalismo patriarcal ha desarrollado todo tipo de estrategias para someter a ambas y relegarlas al terreno de lo invisible. Por ello, las diferentes corrientes ecofeministas buscan una profunda transformación en los modos en que las personas nos relacionamos con la naturaleza, sustituyendo las fórmulas de opresión, imposición y apropiación y superando las visiones antropocéntricas y androcéntricas (Pascual Rodríguez y Herrero López, 2010).

Para Villuendas Giménez (2009) las ciencias contemporáneas están fuertemente influenciadas por el positivismo y sus derivaciones que comparten enfoques androcéntricos y reduccionistas. Para el análisis y revisión de nuevas propuestas se requeriría: desmontar el lenguaje que ignora la utilización del femenino bajo el mal denominado masculino neutro y las etiquetas superficiales de lo femenino o referente a las mujeres de muchas actividades y trabajos, y revisar y reanalizar algunos discursos feministas que mantienen en sus bases teóricas y en sus sustentaciones la naturalización, el esencialismo y el universalismo de la categoría mujer.

Para esta autora hay que reconocer que algunos presupuestos del pensamiento feminista han heredado y mantienen supuestos epistemológicos que obstaculizan una verdadera práctica académica ecofeminista, tales como la concepción de la validez universal del conocimiento, el objeto de estudio como realidad independiente de quienes investigan y la búsqueda de la verdad como criterio que guía la toma de decisiones.

Puleo (2011) plantea la ciudadanía ecológica y examina las alternativas que conducirían a una educación ambiental no androcéntrica que incorpore formas de conocimiento que han sido despreciadas en la historia de la ciencia y valores negados, como los desarrollados por el colectivo femenino y las culturas no occidentales.

13. La corriente etnográfica

La corriente etnográfica pone énfasis en el carácter cultural de la relación con el ambiente. La educación ambiental no debe imponer una visión del mundo; hay que tener en cuenta la cultura de referencia de las poblaciones o de las comunidades implicadas. El etnocentrismo consiste en tomar como referencia las categorías de pensamiento de las sociedades occidentales. Esta tendencia ha permitido durante largo tiempo designar las otras culturas como sociedades sin estado, sin economía o sin educación (Sauvé, 2005).

Para la Unesco (2005), la diversidad cultural es una gran riqueza para las personas y las sociedades. La protección, la promoción y el mantenimiento de y la diversidad cultural son una condición esencial para el desarrollo sostenible.

Desarrollar programas de educación ambiental que contribuyan a un cambio cultural que nos permita caminar por la senda de la sustentabilidad, nos lleva a conocer y valorar la cosmovisión de los pueblos originarios, ya que por milenios, los pueblos indígenas han aprendido de la naturaleza a vivir en armonía con todos sus elementos constitutivos (Pérez Pino, 2010).

En ejemplo del enfoque etnográfico se encuentra en una investigación de la Universidad Nacional de Colombia que buscó establecer un diálogo intercultural y una

comunicación amplia y abierta para acercarse al tema ambiental, desde concepciones propias sobre el entorno, su articulación con el diario vivir y la cosmovisión de pueblos originarios (Bermudez Guerrero, 2007). Este acercamiento aportó elementos valiosos sobre la transmisión de diferentes maneras de ver el mundo y entender otras culturas. La experiencia de este trabajo condujo a un diálogo de saberes, basado en el respeto a la diferencia y en el reconocimiento de valores interculturales, y es una contribución desde la educación ambiental a la valoración de la diversidad cultural.

En este sentido la misma autora, en otro trabajo (Bermudez Guerrero, 2004), afirma que “es claro que la diferencia cultural constituye uno de los factores políticos más importantes en el mundo de hoy”. La diferencia cultural y la valoración de necesidades y oportunidades económicas en términos que no sean solo los de la ganancia y el mercado es una fuerza transformadora, afirma la autora.

14. La corriente de la eco-educación

El medio ambiente es aquí percibido como una esfera de interacción esencial para la eco-formación o la ecoontogénesis (Sauvé, 2005).

Para Galvani (2011), la reflexión sobre la experiencia es una experiencia autoformadora. Sería un paso reflexivo de auto-concientización y de auto-comprensión. En particular, la denominada aproximación biocognoscitiva es una perspectiva compleja y ecosistémica de la antro-po-formación concebida como interacción entre el sí (auto-formación), los otros (co-formación) y el mundo (eco-formación). La autoformación, por su parte, no es un proceso independiente sino un proceso de retroacción sobre el medio ambiente y de recursividad, que pone forma y sentido a los elementos temporales

diferentes: experiencias de vida y conocimientos, prácticas y saber teórico, experiencia existencial y significados simbólicos.

Según Torre *et al.* (2007), trandisciplinariedad y ecoformación son dos conceptos que emergen vinculados. Desde estas perspectivas se buscarían preguntas y problemas más que respuestas y el crecimiento interior a partir de la interacción multisensorial con el medio humano y natural, de forma armónica, integradora y axiológica. Se parte del respeto a la naturaleza, se fomenta la cooperación y la creación de entornos colaborativos frente a la competitividad, formando “escenarios” de intercambio y diálogo, que propician ambientes agradables de trabajo y estrategias dinámicas, flexibles y retadoras, como los entornos virtuales que atraen y motivan a los jóvenes.

Por su parte, la eco-ontogénesis busca caracterizar y diferenciar los períodos particulares en lo relativo a los tipos de relación con el medio ambiente y asociar a ello prácticas específicas de educación ambiental. Una de las preguntas clave planteadas por la corriente de la eco-ontogénesis podría ser la siguiente: en nuestros procesos educativos, tanto por el objeto que preconizamos, como por la lengua que utilizamos y por los ambientes en los cuales los realizamos, ¿en qué «cosmos», en qué mundo, introducimos a los niños? (Berryman, 2003).

15. La corriente de la sostenibilidad / sustentabilidad

González Gaudiano (2001) afirma que desde los orígenes de la EA en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, realizada en Estocolmo, Suecia, en junio de 1972, se concibe una educación acorde con la visión de

problemática asociada al desarrollo del mundo industrializado; es decir, entendida como problemática ecológica. El autor relata:

“Ante la necesidad de definir mejor la posición latinoamericana frente a este nuevo ámbito de política, en respuesta también a los planteamientos del Club de Roma sobre los límites del crecimiento, en 1974 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la UNESCO convocaron, en Cocoyoc, México, el Seminario sobre Modelos de Utilización de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Estrategias de Desarrollo. Ahí se criticó abiertamente el modelo de desarrollo dominante y se avanzó en la búsqueda de modelos alternativos que combatieran las desigualdades sociales que induce dicho desarrollo. Se cuestionó el consumismo de las naciones desarrolladas y la inequidad internacional, así como se insistió en la necesidad de considerar las características culturales y ecológicas de cada región. Aquí la problemática ambiental es vista más como problemática socioeconómica, cultural y política que como problemática ecológica.

En setiembre de ese mismo año, la Fundación Bariloche en Argentina publicó el Modelo Mundial Latinoamericano, cuyo supuesto principal es que los principales obstáculos del desarrollo armónico de la humanidad no son de naturaleza física, sino sociopolíticos. Por lo que la satisfacción igualitaria de las necesidades básicas y la participación de todos los individuos en las decisiones sociales son condiciones necesarias para acceder plenamente a formas superiores de actividad humana [...]”.

Más recientemente la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en esta línea promovió subsumir la EA a la educación para el desarrollo sostenible (EDS). La EDS plantea contribuir a los necesarios procesos de cambio sociocultural para construir un futuro sostenible (UNESCO, 2012). Esta educación incluiría varios tipos de educación como la EA, Educación para la conservación, Educación de género y otras (Kobori, 2009).

La propuesta de la EDS promovida en la UNESCO y otros organismos internacionales como la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) ha suscitado variadas críticas dirigidas al proceso a través del cual se originó, a su base conceptual, a la falta

de pertinencia en determinados contextos o, inclusive, a la consideración de la falta de aportes novedosos de este enfoque para la EA (Hernández Ramos y Tilbury, 2006).

Uno de los problemas que señalan quienes se inscriben dentro de la perspectiva de la EDS es que la práctica de la EA se ha centrado por lo general en el estudio de la naturaleza y que hay pocos casos de educación ambiental con perspectivas críticas e integradoras, necesarias para contribuir a los cambios que la actual situación mundial requiere (Fien y Tilbury, 2002).

Sin embargo desde otras posiciones se afirma que la EA ha venido incrementando la preocupación por sus componentes sociales, lo que resulta indispensable para poder educar ambientalmente en países en los que existen enormes contingentes de población en condiciones de pobreza (González Gaudiano, 2003; Hernández Ramos y Tilbury, 2006).

Siguiendo la misma posición enunciada por Gaudiano, la red Complexus (2004) de Universidades de México ha planteado sobre la relación de la EA y la EDS:

1. Los objetivos de la Educación Ambiental son distintos en las diversas regiones del planeta. Entre América Latina y Europa existe, actualmente, un debate respecto a los propósitos de la educación ambiental, lo que refleja las distintas realidades. Esto hace que existan tanto modelos reduccionistas como integradores, en lugar de un modelo único.
2. Al adoptar acríticamente la propuesta de la UNESCO del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable, nos arriesgamos a negar nuestras identidades locales. No se trata de una diferencia terminológica; las palabras cuando reflejan una historia, capacidad institucional y referencias ideológicas, se transforman en un concepto difícil de sustituir sin perder aquel bagaje. La discusión debe realizarse al interior de nuestros países, de nuestras comunidades, preguntándonos qué proponemos para caminar en la dirección de la sustentabilidad en América

Latina. Esto es, se trata de recuperar y evaluar las iniciativas para aprender y seguir construyendo a partir de ellas.

3. El Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable es una propuesta con lineamientos internacionales que podrá aportar recursos a las iniciativas locales, que pueden ser aprovechados y valorados para el avance de los objetivos que sean planteados.

4. Es importante dialogar con la propuesta de educación para el desarrollo sustentable, desde los enfoques con los que se ha construido la educación ambiental latinoamericana.

5. Por las razones anteriores se adopta la noción de “Educación Ambiental para la Sustentabilidad”.

Para Novo (2009), como la EA ha constituido su corpus teórico con una especial atención a los problemas y los modelos de desarrollo durante más de treinta años, sus concepciones, historia y experiencia la acreditan como una genuina forma de educación para el desarrollo sostenible.

La tensión existente entre la EA y la educación para el desarrollo sostenible (EDS) según González Gaudiano y Puente-Quintanilla (2011), va más allá de una mera curiosidad epistémica. Afirman:

“La EA y la EDS son dos proyectos político-pedagógicos distintos inmersos en una disputa por hegemonizar el campo de la educación ambiental, con sus implicaciones en cuanto a instalar una propuesta educativa estratégica que contribuya a definir de determinadas maneras la relación ser humano-medio ambiente. Por el lado de la educación ambiental como práctica pedagógico-política, el proyecto tiende hacia un análisis crítico de la realidad socio-ambiental en el que prime su transformación en pro de un desarrollo humano responsable. Por el de la educación para el desarrollo sostenible, el proyecto es proclive a salvaguardar los valores y principios de un sistema económico que ha generado la obscena desigualdad mundial existente y una crisis ecológica sin precedente alguno en la historia del planeta. En pocas palabras, un sistema que produce pobres y páramos. Por ello, en lo general, la contienda EA-EDS se halla enmarcada en el debate amplio de la globalización neoliberal y sus propósitos de imponer una

sombría concepción del mundo que tiende a perpetuar un orden económico y político socialmente injusto, inequitativo y ambientalmente suicida, al llevar implícita una trayectoria de colisión civilizatoria.

No es lo mismo, por ejemplo, asumir como en la EA la naturaleza socialmente conflictiva de la crisis ambiental que, como hace la EDS, verla obsecuentemente como un simple desajuste de las fuerzas del mercado que puede resolverse mejorando la funcionalidad del sistema. Aún más, este desajuste pretende lograrse con base en un cándido optimismo sobre las potenciales aportaciones de la ciencia y sobre todo de la tecnología.”

En el contexto de esta tesis se adhiere a la EA integrando concepciones que la consideran como propulsora de cambios en la forma de relación existente entre la sociedad y los ambientes, utilizando tanto conocimientos científicos como técnicos y sociales. El planteo de esta investigación propone el trabajo con habitantes próximos a ambientes degradados o inmersos en ellos para revertir condiciones sociales y ecológicas desfavorables y explorar formas de organización para el cumplimiento de metas específicas, como la producción en cantidad y calidad de plantas de especies nativas aptas para proyectos de restauración ecológica.

La educación ambiental de adultos

Dado que en la presente tesis abordaremos la EA en ámbitos extraescolares como los viveros destinados a restauración con adultos, realizaremos un encuadre del ámbito y alcance de este tipo de educación. Para la UNESCO (1976) la educación de adultos incluye:

“[...] la totalidad de los procesos organizados de educación, sea cual sea el contenido, el nivel o el método, sean formales o no formales, ya sea que prolonguen o reemplacen la educación inicial dispensada en las escuelas y universidades, y en forma de aprendizaje profesional, gracias a las cuales

las personas consideradas como adultos por la sociedad a la que pertenecen, desarrollan sus aptitudes, enriquecen sus conocimientos, mejoran sus competencias técnicas o profesionales o les dan una nueva orientación, y hacen evolucionar sus actitudes o su comportamiento en la doble perspectiva de un enriquecimiento integral del hombre y una participación en un desarrollo socioeconómico y cultural equilibrado e independiente,

- la educación de adultos no puede ser considerada intrínsecamente: sino como un sub-conjunto integrado en un proyecto global de educación permanente,

- la expresión "educación permanente" designa un proyecto global encaminado tanto a reestructurar el sistema educativo existente, como a desarrollar todas las posibilidades de formación fuera del sistema educativo,

- en ese proyecto, el hombre es el agente de su propia educación, por medio de la interacción permanente de sus acciones y su reflexión,

- la educación permanente lejos de limitarse al periodo de escolaridad, debe abarcar todas las dimensiones de la vida, todas las ramas del saber y todos los conocimientos prácticos que puedan adquirirse por todos los medios y contribuir a todas las formas de desarrollo de la personalidad,

- los procesos educativos, que siguen a lo largo de la vida los niños los jóvenes y los adultos, cualquiera que sea su forma, deben considerarse como un todo.”

Para Clover (2003), un reto importante para la educación ambiental de adultos es establecer vínculos concretos entre cuestiones ambientales y de otros tipos que se consideran relevantes en el campo, tales como inequidad, la alfabetización, la pobreza, la paz, la salud, etc.

Siguiendo a Morelos Ochoa (2003):

“El trabajo en educación ambiental de adultos debería tener actualmente una gran prioridad, debido al acelerado proceso de deterioro ambiental y a la sensible disminución en la calidad de vida de amplios sectores de la población, que hacen pensar que de no tomarse las medidas pertinentes, poco podrán hacer las generaciones futuras para la recuperación de los ecosistemas afectados y el aprovechamiento de los recursos naturales. [...]. La realidad es que en las zonas rurales y urbanas, los pobres enfrentan cotidianamente problemas como: el agotamiento del agua, la acumulación de la basura, la destrucción de las áreas verdes y la escasez de alimentos baratos y sanos; ven como se destruye la base natural de los procesos productivos y del desarrollo, y pocas opciones encuentran para revertir las

tendencias del deterioro ambiental. Ante ésta situación, es urgente el desarrollo de programas de educación ambiental dirigidos a jóvenes y adultos de los sectores populares, que en su mayoría se encuentran en situación de rezago educativo, al no contar con su educación básica completa. La educación ambiental de las personas jóvenes y adultas que trabajan como campesinos, obreros, empleados y que desarrollan sus actividades productivas en la economía informal, permitirá su participación en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales de las comunidades de las que forman parte, y contribuirá a impulsar desde los sectores populares, el mejoramiento de la calidad de vida y la construcción de modelos alternativos de desarrollo.”

En comunidades con problemas ambientales abordados por adultos Krasny y Tidball (2009), incorporan marcos teóricos que tratan sobre la interacción con profesionales cualificados, en los que el conocimiento pasa de un experto a un principiante en una comunidad de prácticas. Para ejemplificar el concepto de comunidad de prácticas, imaginemos una persona joven que podría llegar a ser cada vez más un miembro experto de una comunidad de jardinería práctica a través de la interacción con los jardineros más experimentados y las plantas durante actividades prácticas. En este caso como en otros, la comunidad de práctica se complejiza progresivamente para constituirse en una "empresa conjunta" (por ejemplo, la jardinería y prácticas afines sociales y culturales), luego el compromiso mutuo une a los miembros entre sí mediante un repertorio compartido de herramientas, lenguaje e historias (Wenger, 1998). Una comunidad de práctica es diferente de una comunidad de intereses o de una comunidad geográfica, y no se refiere a compartir una tarea. Una comunidad de práctica se define en tres dimensiones:

- Lo que trata, la empresa conjunta, según se entienda y sea continuamente renegociada por sus miembros;

- Cómo funciona el compromiso mutuo que tienen los miembros se unen, y qué capacidad se ha producido;
- El repertorio compartido de recursos comunes (rutinas, sensibilidades, artefactos, vocabulario, estilos, etc.) y que los miembros han desarrollado con el tiempo.

Metodología

“Cada docente podrá abordar el proceso de investigación educativa según ciertos diseños de investigación. Esta diversidad obedece a diferentes concepciones y modos de interpretar la realidad, a diferentes paradigmas o enfoques que responden a una dimensión ontológica: la naturaleza de los fenómenos socioeducativos y su grado de estructuración; una dimensión epistemológica: las formas válidas de producir el conocimiento; y una dimensión metodológica: los métodos a emplear.”

Néstor Pievi (2009) Documento metodológico orientador para la investigación educativa.

Ministerio de Educación de la Nación.

La naturaleza del problema de investigación y las preguntas relacionadas con él son aspectos que condicionan la elección de la metodología (Beltrán *et al.*, 1996). Existe acuerdo general en que el pluralismo metodológico es de importancia vital para el estudio apropiado en contextos educativos, ya que ninguna metodología aportará por sí sola respuestas a las preguntas que pueden hacerse (Beltrán *et al.*, 1996). Por su parte Dávila (2007), afirma que se debe considerar que el diseño de investigaciones sociales se caracteriza por la invención, es decir, por dar cabida siempre a lo inesperado, puesto que se aplica a una realidad social siempre cambiante. Se trata de adaptar el proceso de investigación a las condiciones particulares (recursos, contexto sociopolítico, objetivos perseguidos, etc.) que cada situación concreta requiere.

A partir de las preguntas formuladas y la hipótesis orientadora de esta tesis se integraron enfoques metodológicos de estudio de casos, de investigación acción (IA) y de comunidades de práctica (COP).

Los estudios de casos según Bogdan y Biklen (1982), son un examen detallado de una situación, de un único sujeto, de un único depósito de documentos o de un evento particular. Merriam (1988) agrupa los estudios de casos en descriptivos, interpretativos y evaluativos. El estudio de casos descriptivo, presenta un estudio detallado del caso en estudio sin fundamentación teórica. En cambio el estudio de casos interpretativo reúne información sobre un caso con la finalidad de interpretar o teorizar acerca del caso. Desarrolla categorías conceptuales para ilustrar, defender o desafiar presupuestos teóricos defendidos antes. Finalmente el estudio de casos evaluativo implica descripción, evaluación y juicio. Se utiliza sobre todo en estudio de programas escolares, para la evaluación educativa, evaluaciones etnográficas, descripciones de programas y estudios sociológicos. Esta investigación incorpora análisis pertenecientes al ámbito de casos interpretativos, dado que se investigará el proceso de EA en viveros y será evaluado y confrontado con marcos teóricos de la EA.

Respecto a los componentes de IAP de este proyecto, señalamos que los contextos fundamentales en los que ha proliferado particularmente este tipo de investigación en Latinoamérica han sido la educación popular, y el desarrollo rural. La perspectiva de esta alternativa de trabajo cualitativo ha sido el empoderamiento a través de la producción y uso del conocimiento por parte de los sectores más pobres y oprimidos. Este tipo de intencionalidad coincide históricamente con el surgimiento de movimientos sociales dispuestos a realizar cambios radicales especialmente en los países del llamado tercer mundo (América Latina, África y Sudeste Asiático) (Sandoval Casimilas, 1996). Afirma Shutter (1983) sobre la investigación participativa en relación a la educación de adultos:

"[...] la investigación sobre educación de adultos necesita inscribirse en una estrategia global que fomente la participación, o sea, promueva la organización económica, política y social de dicha población, no solamente para facilitar los procesos de aprendizaje, sino para tomar parte activa en la transformación de la realidad. Las investigaciones deben proporcionar elementos para realizar acciones, que no solamente respeten los valores culturales, sino que puedan orientar las acciones educativas a reforzar dichos valores, para evitar la alienación de los diferentes sectores de la población y así estar en condiciones de defender sus intereses."

El principio de base, en el que se ancla filosóficamente esta alternativa metodológica de investigación, es que existen relaciones desiguales de conocimiento que se constituyen en un factor crítico que perpetua la dominación clasista sobre los pueblos.

El concepto de IA como forma de investigación participativa surgió a fines de los años sesenta en Brasil, Colombia y Argentina. Lo novedoso en este proceso es la incorporación de los nuevos actores sociales como constructores del conocimiento. La producción de conocimiento se concibe de manera opuesta a lo que Freire denomina concepción "bancaria" de la educación. Esto es, el que aprende es visto como poseedor de saberes fundamentales, de sentido común, de experiencias encarnadas en la historicidad de las vidas y cuerpos concretos, que ya no pueden ser ignorados. Se requiere integrarlos al proceso de concientización y producción de saber, para transformar las condiciones de las prácticas sociales.

Esta perspectiva estuvo ligada en especial a la alfabetización de adultos de los sectores rurales, con el intento de integrar la cultura popular con el conocimiento científico. En este sentido, se espera recuperar la memoria de los procesos históricos de

las clases populares y modificar el lenguaje para hacerlo accesible a todos (Pievi y Bravin, 2009).

Menciona Sandoval Casimilas (op. cit.) que desde el punto estrictamente metodológico, no hay una identidad ni una propuesta relativamente homogénea para este enfoque. Existen aproximaciones diferentes, unas más estructuradas, y otras más generales.

La implementación de la IA supone cierto tipo de condicionantes tales como las características institucionales, los sujetos que participarán, el momento y la modalidad de intervención, los objetivos, el grado de información con que se cuenta desde el inicio, cómo se articulan los encuentros del grupo y cómo se produce la comunicación al interior del mismo. Todo ello supone acuerdos previos y el principal: la búsqueda colectiva de soluciones (Pievi y Bravin, 2009).

Un modelo de investigación acción participativa propuesto por Le Boterf (1980) se inicia con el denominado montaje metodológico e institucional, que consta de los siguientes pasos:

- Discutir del proyecto con la población y sus representantes.
- Definir el cuadro teórico: objetivos, conceptos, hipótesis y métodos.
- Delimitar la zona, población y problema que hay que estudiar.
- Organizar el proceso de investigación.
- Seleccionar y formar investigadores y grupos de investigación.
- Elaborar y aprobar el presupuesto.
- Elaborar un calendario de tareas a realizar.

En la siguiente tesis se implementó una secuencia basada en éste autor con modificaciones. Las equivalencias entre el modelo de montaje metodológico e institucional de Le Boterf, los efectuados en el presente trabajo y los pasos de la implementación de una comunidad de práctica que se fundamentará a continuación se presentan en la siguiente tabla.

Modelo de Montaje institucional y metodológico	Modelo de Montaje institucional y metodológico de la presente tesis	Modelo de implementación de acciones en comunidades de prácticas
Discutir del proyecto con la población y sus representantes	A - sensibilización institucional B - comunicación pública C - reconocimiento desde el marco legal	Identificar iniciativas estratégicas Definir actores críticos para el logro de los objetivos
Definir el cuadro teórico: objetivos, conceptos, hipótesis y métodos	Creación de viveros de restauración: criterios, roles y funciones de los participantes	Establecer objetivos y resultados esperados Promover cambios de comportamiento necesario en actores críticos Compartir y brindar conocimiento para el cambio de comportamiento
Delimitar la zona, población y problema que hay que estudiar		
Organizar el proceso de investigación Seleccionar y formar investigadores y grupos de investigación		
Elaborar un calendario de tareas Elaborar y aprobar el presupuesto	Secuencia de contenidos educativos y actividades en los viveros de restauración ecológica	Lograr enfoque de gestión del conocimiento

Tabla 2. Equivalencias y similitudes entre el modelo de Montaje institucional y metodológico para la investigación acción participativa, acciones para conformar una comunidad de prácticas y el presente trabajo.

En relación a la propuesta Le Boterf (op. cit.) este autor plantea como continuación del montaje institucional y metodológico la elaboración y aplicación de un

plan de acción que contribuya a la solución de los problemas. En nuestro caso, se ejecutaron acciones para implementar el proyecto que se enumeran a continuación:

- Definición de contenidos y actividades para la creación de viveros de especies nativas de zonas áridas que pudieran aportar a la mejora de la situación ambiental local.
- Realización de encuentros con los viveristas para implementar contenidos y actividades con registro de informes trimestrales para evaluación del proceso y acuerdos continuos para solución de dificultades.
- Obtención de infraestructura y producción de diversas especies y cantidades significativas de plantines.
- Integración de los viveristas con la comunidad local a través de instancias variadas (visitas escolares, participación en actos, etc.).

En relación a las comunidades de práctica (COP) las mismas pueden ser entendidas como “grupos de personas que se reúnen con el fin de compartir ideas, encontrar soluciones e innovar, uniendo sus esfuerzos para el desarrollo continuo de un área de conocimiento especializado” (Wenger, 2000). Son constituidas por sus participantes, quienes dan forma a la comunidad cada vez que interactúan para compartir un tema y propósitos comunes.

Según Martin (2011) los principales objetivos de una COP son:

- Formación continua de los y las integrantes.

- Establecimiento de alianzas.
- Generación de nuevo conocimiento.

Para Martin (op. cit.) las etapas generales de formación de una COP son:

- Diseño: se dialoga y acuerda el tema, la estrategia y el propósito de la COP, así como el tipo de participantes, los medios y herramientas de comunicación que se utilizarán y el plan de acción.
- Motivación: se convoca a las y los participantes, se intercambia conocimiento y establecen lazos de comunicación y colaboración. Esta etapa incluye también el consenso con el tema y plan de acción.
- Estímulo del uso de conocimiento: se genera y la divulga.
- Evolución: La COP adquiere reconocimiento, se vuelve referente en el tema y se revisan las estrategias, se plantean nuevos propósitos y se diseña un nuevo plan de acción.

En la figura 9 se sintetizan los pasos sugeridos para la ejecución de acciones en una comunidad de práctica.

La gestión del conocimiento en este esquema refiere a la gestión del capital intelectual en una organización, con la finalidad de añadir valor a los productos y servicios que ofrece. Desde este enfoque se distinguen dos tipos de conocimiento: el explícito –aquel que puede ser estructurado, almacenado y distribuido– y el tácito –aquel que forma parte de las experiencias de aprendizaje personales de cada individuo y que,

por tanto, resulta sumamente complicado, si no imposible, de estructurar, almacenar en repositorios y distribuir- (Nonaka y Takeuchi, 1995). Entonces, la mejor estrategia para gestionar este conocimiento tácito será fomentar la creación de redes de colaboración entre las personas que componen la organización (sharing networks) e incluso con personas externas a la misma, y la elaboración de un mapa de conocimiento al que todo el mundo pueda acceder y en el que se especifiquen los conocimientos de cada uno de los miembros de la organización. Una vez localizado, el conocimiento tácito será tanto más valioso cuanto mayor sea su incorporación al proceso productivo de la organización. Se considera en síntesis que la gestión del conocimiento implica reconocer que el conocimiento es un recurso clave en aquellas sociedades y organizaciones (Sacchi, 2005).

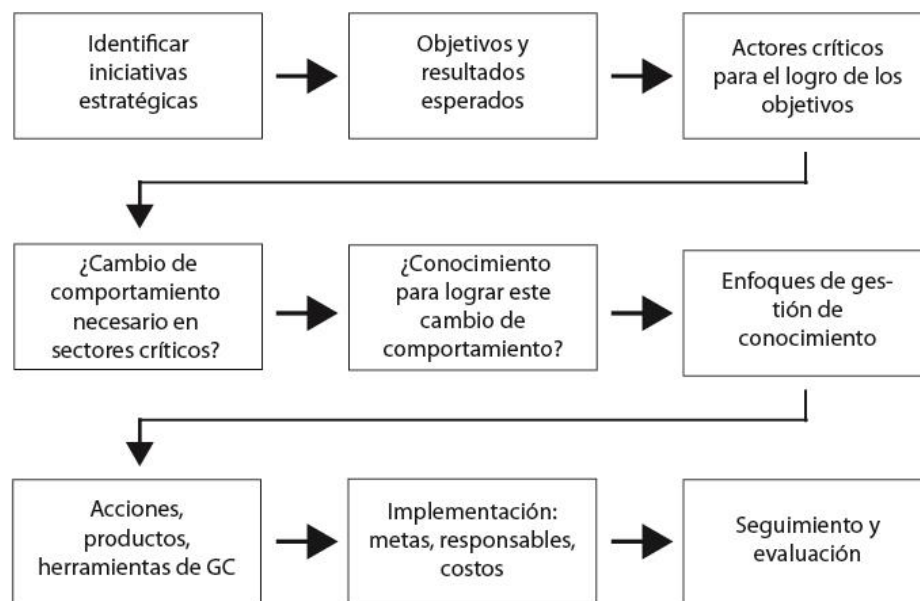


Figura 9. Secuencia para implementar acciones en una comunidad de prácticas. Adaptado de Martin (2011).

Desde el planteo metodológico de la presente tesis, las primeras seis acciones para organizar un COP se corresponden al montaje metodológico e institucional del proyecto (tabla 2) y las últimas tres al plan de acción de un proyecto de investigación acción.

Para la comunicación presencial que es considerado un aspecto clave de las COP se realizaron encuentros presenciales que se consideran determinantes en la efectividad de una COP. Existió un trabajo continuo de viveristas y una frecuencia de talleres, reuniones y encuentros que se muestran en los resultados de éste trabajo.

Las técnicas adecuadas, a fin de evaluar los efectos de los cursos de acción establecidos tanto en las comunidades de prácticas como en los procesos de investigación acción, pueden ser muy variadas. En la investigación-acción la validación se produce fundamentalmente a través de la práctica, que muestra y actúa de prueba o no de su relevancia para realizar los cambios o proyectos planificados (Pieve y Bravín, 2009).

Para el análisis del proceso de conformación de la comunidad de práctica y las acciones del proyecto de investigación se utilizaron técnicas cualitativas y cuantitativas.

Como fuentes de análisis se utilizaron:

- Informes trimestrales elaborados por el equipo de Educación Ambiental de la Universidad Nacional del Comahue (LARREA).
- Información de medios de comunicación sobre el proyecto.
- Normativa legal vinculada al proyecto.
- Fotografías del proceso de capacitación.

- Presentaciones de trabajos sobre los viveros en Congresos y eventos científicos.
- Registros de presentaciones en power point.
- Datos cuantitativos de censos sobre producción de plantas relevados en viveros.

La realidad concreta de la investigación social y educativa en particular ha demostrado cada vez más la insuficiencia de enfoques cualitativos o cuantitativos por separado ya que los procesos sociales y los comportamientos humanos implican tanto aspectos simbólicos (significaciones y sentidos), como elementos medibles (Aravena *et al.*, 2006). En torno al debate sobre la validez de los métodos cualitativos y cuantitativos en investigación social Aravena *et al.* (2006) afirman que la primera fase en la historia de este debate se caracteriza por lo que se podría denominar el puritanismo metodológico, en el cual la “guerra de los paradigmas metodológicos” es muy fuerte y con posturas bastante dogmáticas al respecto, en donde las discusiones son “metodocentradas”. La segunda fase se puede apreciar con el surgimiento de un pluralismo pragmático como reacción a la metodolatría, teniendo a las estrategias de triangulación como un aspecto a considerar metodológicamente con un énfasis pragmático de salvación de este debate. La tercera fase consiste en la superación de la relación cualitativo-cuantitativo pensada desde un punto de vista dicotómico y excluyente, diluyendo un tratamiento aporético⁴ de la misma. Esta última fase se centra en lo relacional; dirige la discusión hacia una mejor articulación entre estrategias que puedan dar cuenta de la conexión entre mecanismos, contextos y agentes. De acuerdo a éste último criterio se describen a continuación las técnicas y metodologías de análisis que se utilizaron en el presente trabajo.

⁴ El término aporía (del griego ἀπορία, dificultad para el paso), a veces escrito como aporima, hace referencia a los razonamientos en los cuales surgen contradicciones o paradojas irresolubles; en tales casos las aporías se presentan como dificultades lógicas casi siempre de índole especulativa.

Los registros escritos de la etapa de sensibilización del montaje metodológico e institucional, se organizaron en mapas conceptuales con el uso del software wincmap tool v.5 IHMC. La información publicada en medios de comunicación se organizó en gráficos de frecuencia. Para la interpretación de las relaciones entre el montaje metodológico e institucional y la normativa legal se seleccionaron los conceptos del marco teórico de la restauración y organización de viveros y los resultados se graficaron en gráficos de frecuencia.

En la etapa de implementación del proyecto en viveros se realizó un análisis cualitativo de informes trimestrales de contenidos y actividades que permitió la determinación de categorías que sintetizan contenidos y actividades en los viveros. Esta tarea se inició con la organización y procesamiento de la información disponible presente en los informes elaborados por los docentes investigadores que participaron en la experiencia. Para identificar las distintas piezas de información de acuerdo a esos criterios de ordenamiento se codificó la información (González Gil y Cano Arana, 2010) hasta establecer categorías de análisis. Las categorías permitieron condensar los datos en unidades analizables y, así, revisar y estudiar minuciosamente los datos. El análisis cuantitativo consistió en la determinación de frecuencias ya sea de conceptos como de actividades determinadas en categorías en el proceso cualitativo. Luego se efectuó un análisis de componentes principales. El mismo es un método de carácter cuantitativo multivariado descriptivo cuyo objetivo es descubrir la estructura subyacente en un conjunto de n individuos estudiados bajo una serie de p variables cuantitativas. En nuestro caso cada una de esas variables correspondió a una categoría. El análisis de componentes principales permitió transformar las categorías en un conjunto de factores o componentes. Estas componentes principales son combinación lineal de las categorías

originales y se caracterizan por estar interrelacionadas entre sí. Para el análisis se utilizó el software Statistica versión 7.0 StatSoft. Inc. (2004).

En cada vivero, se censaron la totalidad de especies y ejemplares producidos por conteo directo mediante observación. Luego de realizadas las tareas de infraestructura básicas, adquirido los contenidos básicos del proceso de producción de plantas y obtenidas las primeras producciones de plantines, se realizaron análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, Debilidades y Amenazas). El análisis FODA es parte de la metodología introducida por la mayoría de las escuelas y variantes del denominado “planeamiento estratégico” (Mintzberg, 1978). El planeamiento tiene como objetivo desarrollar la capacidad del *management* o manejo, y predecir el futuro y su relación con la supervivencia y adaptación de los emprendimientos en su ambiente. La metodología del análisis FODA se visualiza como conveniente para aquellas situaciones en las que es necesaria una capacidad proactiva del *management*, es decir cuando la anticipación a los eventos es predecible con alguna incertidumbre. Por ello la implementación de éste análisis se efectuó cuando se pudieron establecer los requisitos mínimos de funcionamiento de los viveros en relación a la infraestructura y los grupos contaron con una experiencia y conocimientos básicos para ejecutar la tarea planificada. La metodología del análisis FODA es una parte del denominado análisis de temas estratégicos (“*strategic issue analysis*”). Los aspectos externos o del ambiente se agrupan bajo los conceptos de oportunidades y amenazas. Los aspectos internos del proyecto o emprendimiento se agrupan bajo los conceptos de fortalezas y debilidades. Las formas metodológicas del análisis FODA varían. La alternativa utilizada en este caso en el que trabajamos con pobladores locales con escasa educación formal, fue un

listado de las fortalezas y debilidades, y el correspondiente listado de oportunidades y amenazas del ambiente (Power *et al.*, 1986).

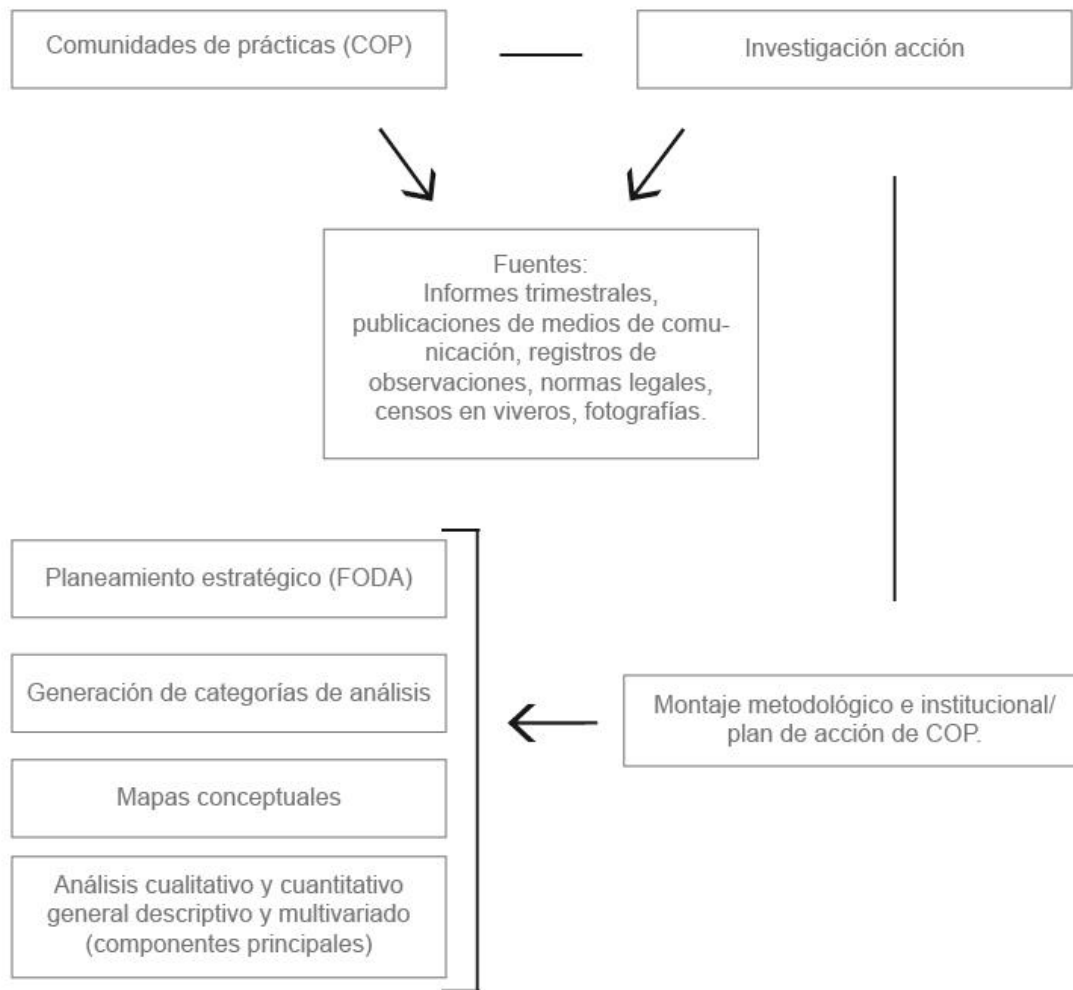


Figura 10. Esquema general de la metodología y fuentes de información en la presente tesis.

Resultados y discusión

“Deseo también que plantes una semilla, por más minúscula que sea, y la acompañes en su crecimiento, para que descubras de cuántas vidas está hecho un árbol.”

Víctor Hugo (1802-1885). Un deseo.

1. Inclusión de actores sociales en el proyecto de educación ambiental en viveros para la restauración ecológica

A continuación se presentan los resultados de tres instancias de trabajo que tuvo el proyecto a nivel de representantes de gobierno, empresas, investigadores, técnicos, y público en general. Estas acciones se denominaron: A- sensibilización institucional, B- comunicación pública y C- reconocimiento desde el marco legal.

A. Sensibilización institucional

La producción sistemática de plantas nativas de zonas áridas para la restauración ecológica en viveros no tenía antecedentes en la Provincia de Neuquén, al inicio del proyecto, en el año 2008. Para promover esta práctica se inició desde este año un trabajo de sensibilización institucional implementado por el Laboratorio de Rehabilitación y Restauración Ecológica de Ecosistemas Áridos y Semiáridos (LARREA)⁵ de la Universidad Nacional del Comahue con un intenso vínculo con la Subsecretaría de Ambiente de Neuquén. Se consideró necesario que existiera conocimiento en los

⁵ El autor de la presente tesis es director de este laboratorio desde el año 2006.

cuerpos técnicos del estado y las empresas de la posibilidad y necesidad de promover la sustentabilidad de las zonas áridas y en particular de utilizar especies nativas para la rehabilitación y restauración ecológica. Para lograr la sensibilización requerida para generar cambios en normas legales, se convocó a un encuentro a investigadores/as y técnicos a exponer diferentes perspectivas del problema de la degradación, su recuperación, y en general la sustentabilidad de las zonas áridas. El mismo se denominó Jornada de reflexión sobre manejo sustentable de ambientes áridos degradados y se implementó el día 14 de mayo de 2008. La difusión y convocatoria a los especialistas que participaron fue efectuada por la Dirección General de Planificación y Proyectos Ambientales, el Área de Educación Ambiental y el Área de Relaciones Institucionales y Participación Ciudadana, de la Subsecretaría de Ambiente de la Provincia de Neuquén con asesoramiento del LARREA. El evento tuvo comunicación pública por medios electrónicos y otros, que se describirán y analizarán en apartados siguientes.

Las instituciones que estuvieron presentes en el panel a través de expositores fueron:

- Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Ecosistemas Áridos de la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud (LARREA). Universidad Nacional del Comahue (UNCo.).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Universidad Nacional del Sur.
- ONG Wildlife Conservation Society.
- Consultora ambiental GEO Ciencia.

Los títulos de las presentaciones orales se sintetizan en la tabla 3.

A partir de los registros de las disertaciones se obtuvo el siguiente listado de conceptos abordados por cada uno de los expositores (tabla 4).

1	Revalorización de materiales de descarte y su utilización para la recomposición de ambientes degradados. Consultora Ambiental Geo Ciencia.
2	Rehabilitación de sitios disturbados por la actividad petrolera en la Patagonia extraandina. INTA.
3	Especies exóticas invasoras: pautas de manejo para reducir su impacto en relación con la actividad petrolera. Universidad Nacional del Sur.
4	Monitoreo del cierre de caminos petroleros y sus efectos sobre la población de guanacos en Auca Mahuida y su periferia. ONG Wildlife Conservation Society.
5	Restauración y Rehabilitación de Ecosistemas Áridos y Semiáridos. LARREA.

Tabla 3. Títulos de las exposiciones en la “Jornada de reflexión sobre manejo sustentable de ecosistemas áridos”.

1	2	3	4	5
1 Derrames de petróleo	1 Biodiversidad	1 Acción humana	1 Reducción de grupos de guanacos	1 Ambientes pastoreados
2 Acceso a instalaciones	2 Valoración social	2 Actividades económicas	2 Actividad petrolera	2 Atributos restaurados
3 Actividad hidrocarbúrfica	3 Actividad petrolera	3 Agua	3 Caza furtiva	3 Biodiversidad
4 Alta conductividad eléctrica (suelos)	4 Actividades Productivas	4 Biodiversidad	4 Comportamiento de huída	4 Carga animal
5 Alta relación adsorción de sodio (suelos)	5 Agua	5 Detección temprana	5 Encuestas a pobladores	5 Degradación severa
	6 Alteración de la dinámica del agua	6 Dinámica de ríos	6 Monitoreo	6 Desertificación
	7 Rugosidad del terreno	7 Erradicación de especies exóticas	7 Patrullaje y contralor	7 Disturbios
	8 Avances en legislaciones		8 Picadas	8 Diversidad
	9 Bienes y servicios			9 Ecosistema
	10 Biodegradación in situ de petróleo			

6	Análisis de lixiviados (suelos)	11	Captar recursos	8	Especie exótica	(Caminos)	de referencia
7	Beneficios	12	Cinzel	9	Especies	9	Poblaciones de guanacos
8	Beneficios sociales	13	Compactación	10	Especies nativas	10	Reducción poblacional
9	Biorremediación	14	Conciencia empresarial	11	Fragmentación del hábitat	11	Sensores de tránsito
10	Composición química (suelos)	15	Control del estado	12	Funciones del ecosistema	12	Tendencias poblacionales
11	Ensayos de toxicidad (suelos)	16	Decapitación	13	Invasiones biológicas	13	Vehículos circulantes
12	Fitorremediación	17	Desmontes por picadas	14	Maquinarias		
13	Gestión de residuos	18	Disturbio	15	Migraciones humanas		
14	HTTP altos (suelos)	19	Domesticación de nuevas especies	16	Prevención de invasiones		
15	Impactos	20	Drenaje	17	Restauración		
16	Mezclas (de suelos y sustratos)	21	Empresas	18	Salud humana		
17	Parámetros aptos para reuso de suelos	22	Empresas dedicadas a recuperación de ambientes	19	Valores culturales		
18	Recortes de perforación	23	Escala local	20	Vectores de las invasiones		
19	Erosión en caminos	24	Escala Regional	21	Vegetación costera		
20	Repoblamiento vegetal	25	Escarificador-subsolador	22	Áreas sin vegetación		
21	Residuos	26	Estudiantes				
22	Restauración de caminos	27	Ganadería				
23	Reutilizar	28	Germinación de semillas				
24	Salinidad alta (suelos)	29	Inducción de vegetación natural				
25	Seguridad en los caminos	30	Instituciones de ciencia y técnica				
26	Suelos con	31	Intensiva				
		32	Investigación				
		33	Laboreos del suelo				
		34	Logros				
		35	Modificación de la topografía				
		36	Multiplicación de especies arbustivas				
		37	Organismos públicos				
		38	Paisaje				
		39	Participación				
		40	Pasantías universitarias				
		41	Pastizales naturales				
		42	Pendientes inestables				

asfaltenos	43 Plantaciones			activa
27 Suelos remediados	44 Procedimientos de recuperación			34 Reversibilidad
28 Suelos sin uso	45 Producción ovina			35 Semillas
	46 Productores rurales			36 Siembras
	47 Profesionales			37 Suelo
	48 Profundización de acciones			38 Técnicas de manejo extensivo
	49 Progresiva/gradual			39 Valor económico
	50 Pérdida de suelo			40 Zonas áridas y semiáridas
	51 Pérdida de vegetación			
	52 Rastra de discos			
	53 Recuperación			
	54 Recuperación de áreas degradadas			
	55 Relleno de sitios			
	56 Revegetación			
	57 Salinización			
	58 Semillas			
	59 Siembra			
	60 Sitios disturbados			
	61 Sociedad civil			
	62 Suelos empetrolados			
	63 Sustentabilidad			
	64 Sustratos y envases			
	65 Técnicas de rustificación de plantines			

Tabla 4. Principales temas en cada una de las exposiciones de la Jornada de Reflexión sobre manejo sustentable de ecosistemas áridos en Neuquén.

En base a los temas expuestos, y a los fines de esta tesis, elaboramos mapas conceptuales que dan cuenta de las relaciones que se establecieron en cada presentación.

1. Revalorización de materiales de descarte y su utilización para la recomposición de ambientes degradados (figura 11).
2. Rehabilitación de sitios disturbados por la actividad petrolera en la Patagonia extraandina (figura 12).
3. Especies exóticas invasoras: pautas de manejo para reducir su impacto en relación con la actividad petrolera (figura 13).
4. Monitoreo del cierre de caminos petroleros y sus efectos sobre la población de guanacos en Auca Mahuida y su periferia (figura 14).
5. Restauración y Rehabilitación de Ecosistemas Áridos y Semiáridos (figura 15).

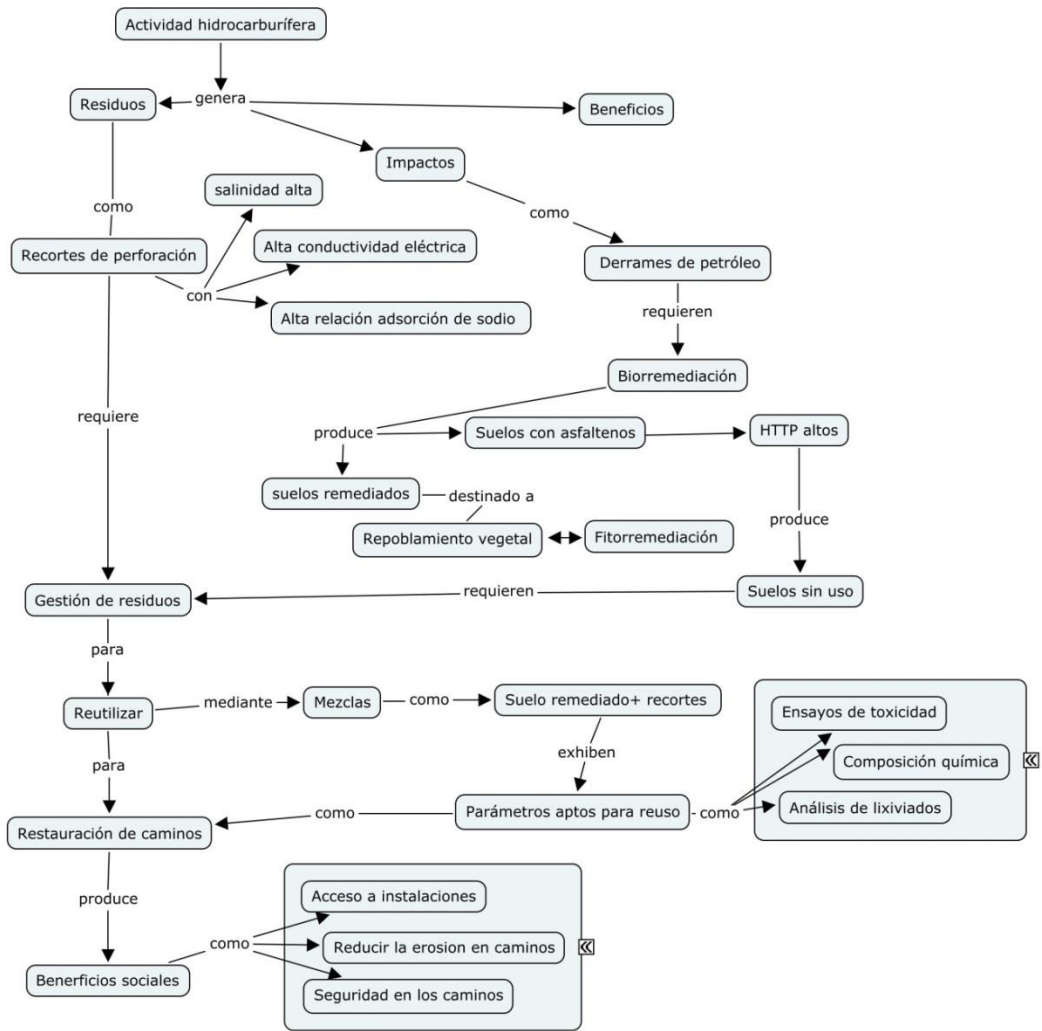


Figura 11. Mapa conceptual. Materiales de descarte y recomposición de ambientes degradados.

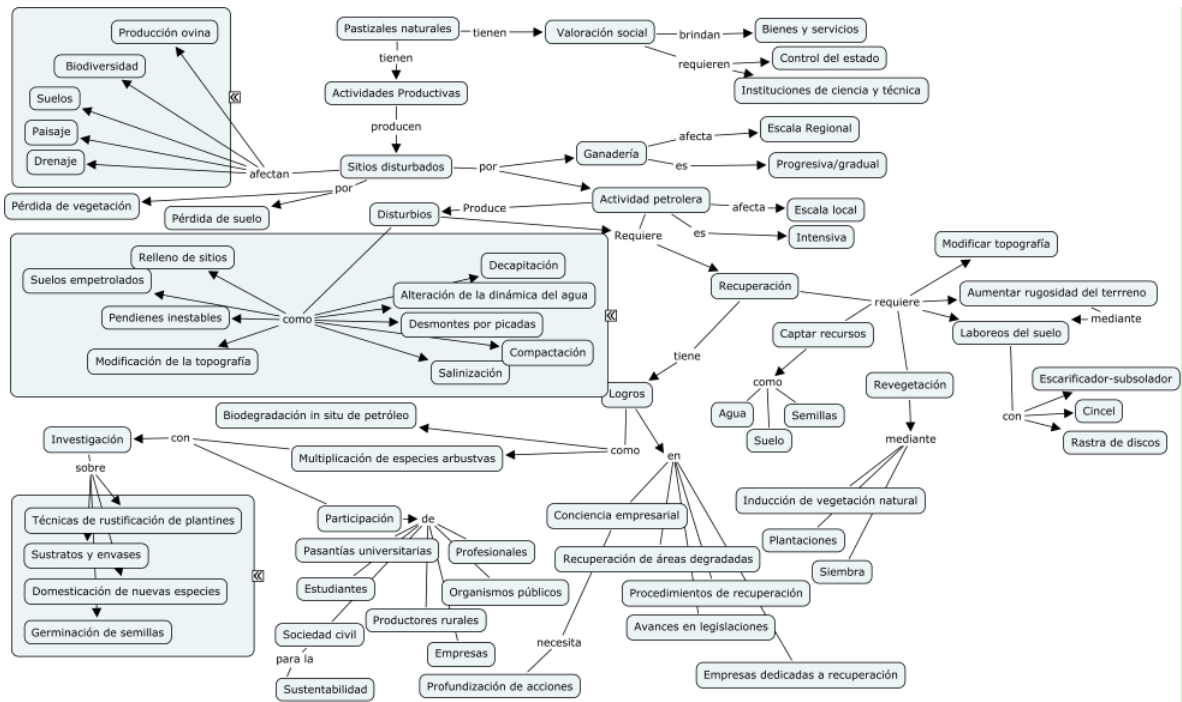


Figura 12. Mapa conceptual Rehabilitación de sitios degradados por actividad petrolera.

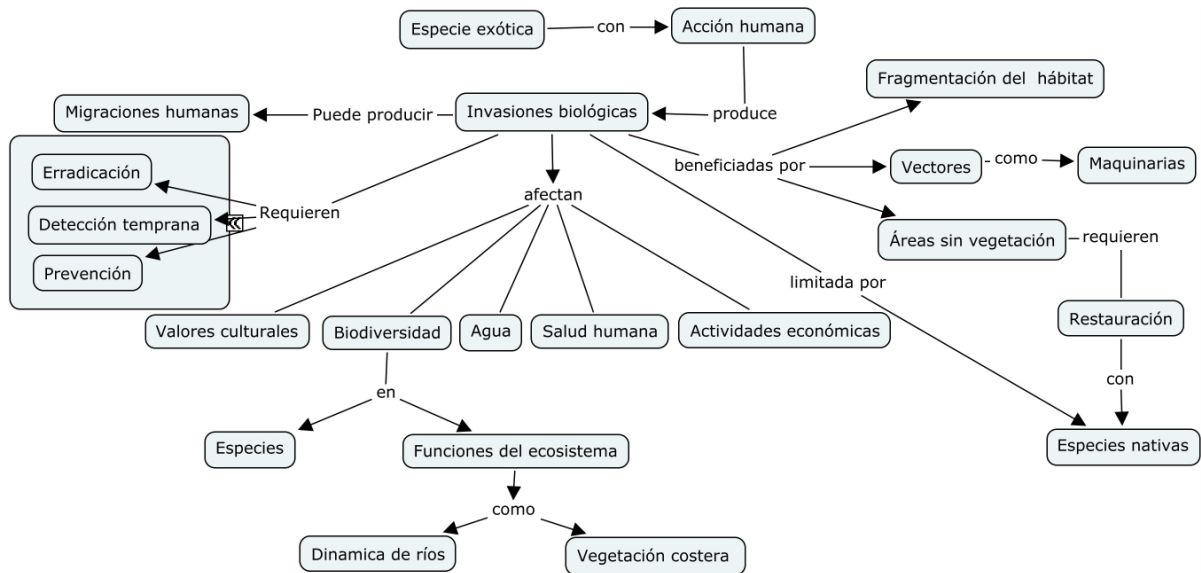


Figura 13. Mapa conceptual control de especies exóticas invasoras.

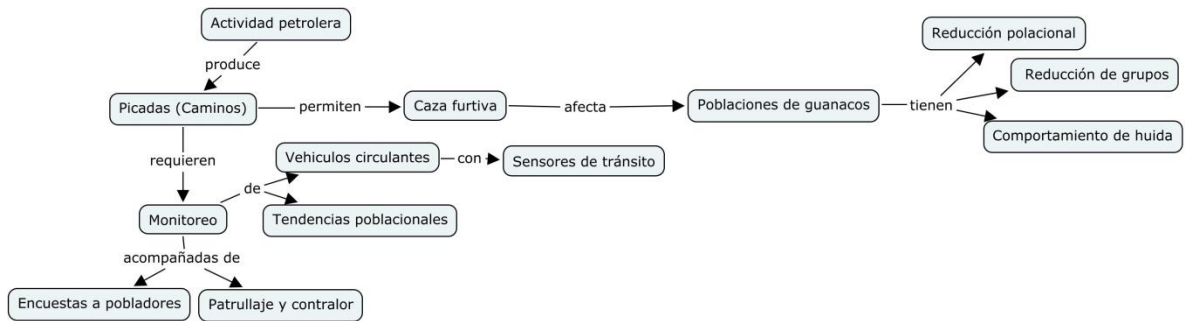


Figura 14: Mapa conceptual monitoreo y cierre de caminos.

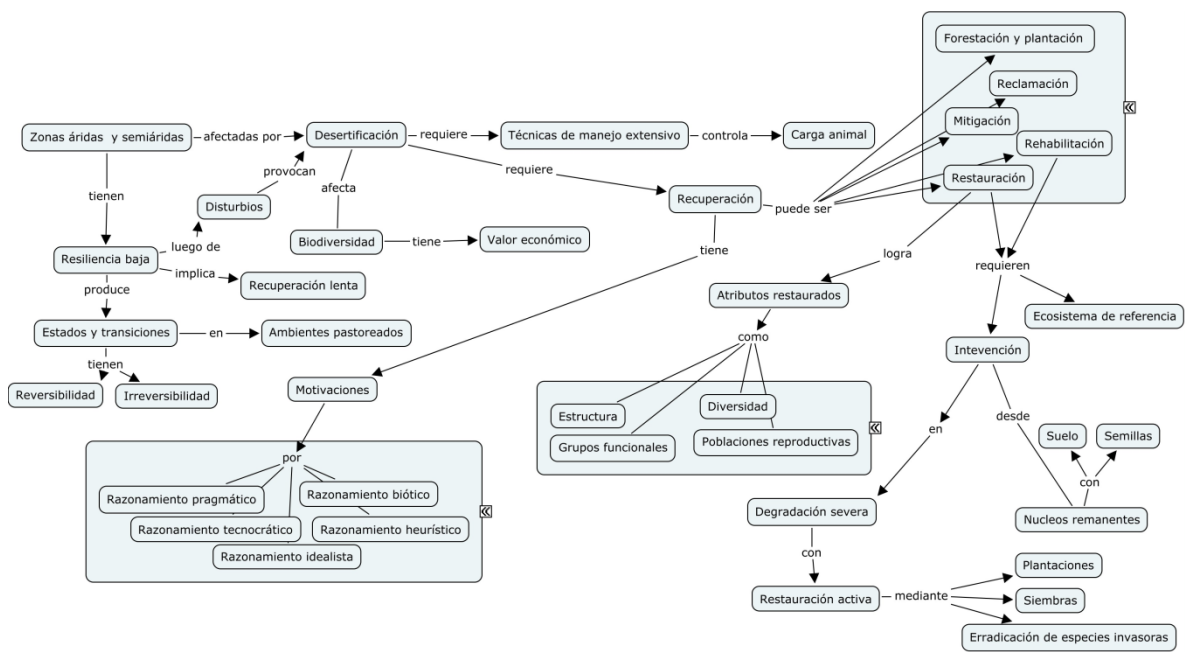


Figura 15. Restauración y rehabilitación de ecosistemas áridos y semiáridos

Lo sintetizado y graficado hasta aquí permite ver que en la exposición 1, el mayor énfasis se puso en la degradación de los suelos. Se planteó una vinculación entre remediación de los mismos y recuperación de ambientes degradados como se observó en el listado de conceptos y mapa conceptual y quedó expresado en la siguiente frase en la presentación:

“Los suelos contaminados con hidrocarburos, se biorremedian hasta valores permitidos de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) de 5000 a 10000 partes por millón (ppm), pero en algunos casos, las fracciones pesadas de asfaltenos, demoran la biorremediación quedando en valores de HTP de 20000 ppm, haciendo que estos suelos no permitan otro uso que para forestación o repoblamiento con especies autóctonas.”

La presentación abundó en detalles técnicos sobre parámetros de hidrocarburos en suelo. Respecto a la reutilización de mezclas de recortes de perforación y suelos con residuos de hidrocarburos en caminos se afirmó que ofrecería los siguientes beneficios:

“Permitir, con un bajo costo, el acceso a las instalaciones para el transporte de los productos y para atender las necesidades de monitoreo y control, beneficiando al mismo tiempo a los asentamientos rurales locales; reducir al mínimo la erosión del suelo que ocasionan los caminos; reducir al mínimo (aplicando sistemas correctos de diseño y mantenimiento) la densidad de caminos internos; utilizar sistemas naturales de drenaje, evitando que se transformen en barreras físicas para el agua de escorrentía; velar por la seguridad de los trabajadores y de los usuarios en general que puedan utilizar los caminos o resultar afectados por el tráfico.”

Se concluye que el planteo en esta exposición destaca la vinculación entre bioremediación de suelos, el repoblamiento vegetal por un lado y el uso de residuos para recuperar caminos deteriorados. El término restauración es utilizado de manera genérica, en referencia a la recuperación de caminos deteriorados, y no en el sentido ecológico, siguiendo significados propuestos por SER (2004).

En la presentación 2, se desplegó un amplio abanico de conceptos, técnicas, y vínculos de participación que genera la recuperación de los sitios degradados tanto por actividad hidrocarburífera como ganadera. Se señalan a continuación algunas referencias:

“Los pastizales naturales deteriorados son un problema de todos: la sociedad debe tomar conciencia que los problemas (aparentemente) del “campo”, tarde o temprano afectan a las ciudades.”

“Las EMPRESAS deben profundizar su responsabilidad con el ambiente, realizando acciones que contemplen la recuperación de áreas disturbadas.”

“El estado debe garantizar el buen uso de los pastizales naturales y la realización de prácticas de recuperación.”

“Un uso sustentable de los pastizales naturales debe comprender acciones de manejo y prácticas de recuperación. EXISTEN TECNOLOGÍAS DISPONIBLES PARA LOGRARLO (Escrito en mayúsculas en presentación power point)”

La recuperación de ambientes degradados desde esta perspectiva implica recuperar la biodiversidad, los bienes y servicios ecosistémicos en particular los ligados a la ganadería (pastizales naturales), la producción de plantas nativas, el avance en normativa legal, y la promoción de la educación y el involucramiento de todos los actores sociales.

En la presentación 3 el énfasis estuvo puesto en la importancia de controlar especies invasoras. Para ello se propuso promover la recuperación de sitios carentes de plantas por desmontes, y usar especies nativas en los proyectos de restauración:

“La restauración de las áreas afectadas por la actividad constituye una prioridad para reducir su susceptibilidad a las invasiones. El uso de especies nativas de la región evita generar nuevos impactos asociados con la introducción voluntaria de plantas que podrían volverse agresivas invasoras.”

En la exposición 4 el enfoque se centró en las consecuencias de los caminos abiertos para explotaciones petroleras en la fauna, en particular en las poblaciones de guanacos (*Lama guanicoe*). Asimismo se destacó el desmonte como problema, ya que la falta de recuperación natural de la vegetación permite el tránsito de cazadores furtivos por caminos. La necesidad de búsqueda de nuevas técnicas además de cerrar con montículos de tierra las entradas de los caminos, se refleja en la siguiente expresión:

“Los cierres disminuyen la circulación de vehículos, pero no la impiden totalmente. Se debe mejorar el método de cierre y/o ensayar nuevas técnicas.”

En la exposición 5 los temas desarrollados se refirieron a degradación por ganadería, impactos petroleros, y se introdujeron definiciones de Restauración y Rehabilitación de acuerdo a los principios SER (2004).

Sobre degradación se mencionó:

“Las investigaciones en explanadas petroleras abandonadas muestran que, al cabo de 40 años el ecosistema natural (Monte Austral) no logra regenerarse por sí solo en niveles aceptables mínimos.”

Mientras que se definió así a la restauración ecológica:

“La restauración ecológica es el proceso de ayudar al restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido (SER 2004 www.ser.org) con el fin de reconvertir las áreas degradadas en sitios con características de composición de especie y funcionamiento lo más parecidas a las condiciones presentes antes de que ocurriera el disturbio.”

Si bien cada expositor desarrolló conceptos específicos de acuerdo a su especialidad, en cada presentación los enfoques fueron complementarios. Se reflexionó sobre la articulación del repoblamiento vegetal con el proceso de biorremediación de suelos, el uso de técnicas para revertir la degradación con participación social, el problema de las invasiones biológicas y la necesidad de su control y las consecuencias de la falta de recuperación de la vegetación en los caminos sobre la fauna de guanacos. Finalmente el encuadre terminológico de acuerdo a los principios SER permitió visualizar nuevos conceptos que no se encontraban en la normativa legal ni en la gestión ambiental hasta ese momento. Algunos resultados del trabajo de esta jornada que se

consideran significativos en la comunicación efectuada, con ejemplos y metas que se plantearon se sintetizan en la tabla 5.

Situación actual	Algunos ejemplos en las fuentes analizadas	Metas (hacia la sustentabilidad)
Prácticas de restauración/rehabilitación insuficientes.	<p>Exposición 1. Insuficiencia de las formas de cerrar caminos.</p> <p>Exposición 2. Pastizales deteriorados Pendientes inestables</p> <p>Exposición 3. Proliferación de especies invasoras</p> <p>Exposición 4. Imposibilidad detener a cazadores furtivos en caminos no recuperados.</p> <p>Exposición 5. Lentos tiempos de recuperación natural de ecosistemas áridos degradados.</p>	<p>Exposición 1: Uso de la biorremediación y reutilización de suelos.</p> <p>Exposición 2: Uso de técnicas innovadoras de rehabilitación y restauración, manejo del sustrato, uso de plantas nativas.</p> <p>Creación de marco legal.</p> <p>Participación social.</p> <p>Exposición 3. Control de invasiones.</p> <p>Exposición 4: Búsqueda de formas de cerrar caminos e impedir la caza furtiva.</p> <p>Exposición 5: Incorporación de la teoría y práctica de la restauración ecológica.</p>

Tabla 5. Ejemplos de problemas y propuestas abordados en la Jornada de reflexión sobre manejo sustentable de ambientes áridos degradados organizada por la Subsecretaría de Medio Ambiente, dependiente de la Secretaría de Estado de Recursos Naturales en mayo de 2008.

Estas jornadas permitieron poner en acuerdo algunas preocupaciones sobre el problema ambiental de la región y los diferentes enfoques que se asumen de acuerdo con los diferentes actores sociales e intereses de las instituciones de pertenencia. La posibilidad de que la actividad en sí misma haya actuado como sensibilización sobre el

problema ambiental de la degradación y desertificación es de difícil demostración. González Gaudiano (2007) menciona que la sensibilización ha estado referida a un primer contacto con un problema ambiental, poniendo al alcance información general para motivar el interés de los participantes e incitarlos para tomar actitudes protectoras hacia su entorno. Esta definición encuadra con la tarea realizada aunque en este caso los participantes de este evento (técnicos provinciales, gestores ambientales de empresas e investigadores) estuvieron vinculados solo indirectamente con los integrantes de los viveros, que son quienes implementan el trabajo concreto de EA.

En apartados siguientes discutiremos la relevancia de esta instancia de trabajo en conjunto con otras acciones complementarias y cómo pudieron contribuir al inicio del proceso de educación ambiental en viveros de restauración ecológica de zonas áridas.

B. Comunicación pública

Complementariamente a la discusión en ámbitos técnicos, se realizó difusión pública del conocimiento sobre restauración ecológica en medios de comunicación regionales. Diversos trabajos de educación, plantaciones y capacitaciones realizados con diversos grupos sociales como integrantes del primer vivero formado (Vivero *Atriplex lampa*), escuelas, pobladores rurales e investigadores y técnicos siguieron planteando la posibilidad y necesidad de la restauración con técnicas actuales, como el uso de especies nativas. Las comunicaciones sobre zonas áridas analizadas no fueron exclusivamente generadas a partir de información de la implementación de propuestas técnicas o educativas, sino que los síntomas de la desertificación y las crisis de sequías que ocuparon espacios en los medios, que pudieron alertar a tanto a la comunidad

general como a las autoridades sobre la necesidad de tomar cursos de acción para resolver el problema.

Analizamos frecuencias de noticias medios de comunicación sobre desertificación, restauración, educación ambiental y plantas nativas de zonas áridas en Neuquén entre 2008 y 2011. Se estudió éste período considerando como inicio la jornada de reflexión sobre sustentabilidad de zonas áridas analizada anteriormente y como finalización la promulgación de la normativa legal sobre restauración ecológica en Neuquén que se produjo en el año 2011 (disposición 226/11). Los objetivos de este análisis fueron: a) determinar el contexto de interés público y educación ambiental informal sobre el problema ambiental de la desertificación y restauración en los medios de comunicación, b) identificar los actores sociales involucrados en las comunicaciones, y c) evaluar si la educación ambiental y la producción de plantas nativas fueron consideradas parte de la solución al problema de la degradación de las zonas áridas.

Se consideraron exclusivamente comunicaciones destinadas a la difusión pública. Se seleccionaron las publicaciones que se refirieron a Neuquén y se extrajeron los textos que se consideraron más significativos. Las palabras claves utilizadas para la búsqueda en el buscador google ® fueron:

- Desertificación y Degradación de Zonas Áridas de Neuquén;
- Restauración y Rehabilitación Ecológica Zonas Áridas, Neuquén;
- Plantas Nativas Zonas Áridas, Neuquén;
- Sequía, Neuquén;
- Educación Ambiental, Desertificación, Neuquén.

Los resultados de las comunicaciones registradas y analizadas se presenta a continuación según año de publicación y palabras claves.

Año 2008

Desertificación

La Angostura Digital (2008). “Durante la jornada, expositores del ámbito público como privado abarcarán diversos temas referidos a la recuperación de áreas disturbadas por la actividad petrolera, y la degradación y resiliencia en zonas áridas y semiáridas de Neuquén. [...] El funcionario señaló que esta jornada es la primera de una serie de encuentros y actividades que la subsecretaría proyecta para este año, entre las que mencionó -a modo de ejemplo-, la conformación de un consejo de municipalidades y la intención de consolidar en los pequeños municipios del interior las cartas ambientales, además aquellos trabajos concernientes a la actividad petrolera. Todas estas acciones y proyectos se anunciarán el próximo 5 de junio en el marco de los festejos por el día mundial del Medio Ambiente.”

Diario Río Negro (2008). “El deterioro de los suelos en algunos campos de Neuquén por el pastoreo de cabras y ovejas es una realidad que no se pretende negar en esta nota. Sin embargo es necesario cuestionar el enfoque del tema, los diagnósticos discriminatorios hacia los pequeños crianceros y todas las soluciones propuestas.” “No es algo nuevo. En los registros de la gobernación del territorio nacional, en la década de 1930, ya se hablaba de una cuestión que los funcionarios presentaban, con variantes según los casos, sucintamente así: "El problema surge de los crianceros y sus chivos, no

saben cómo manejar los arrees para conservar los suelos; hay que detener el proceso". Las acciones para enfrentar la problemática fueron desde la prohibición de los caprinos, en 1967, hasta las menos agresivas de tratar de transformar el ciclo invernada-veranada por rotaciones dentro de los mismos terrenos. Ambos planteos nacen del mismo diagnóstico y llegan a similar terapéutica: la trashumancia perjudica los suelos y es necesario eliminarla." [...] "Esa forma de pensar conduce a no problematizar los impactos de la creciente urbanización en la cordillera, a reemplazar campos de veranada con inconsultas forestaciones, a no cuestionar explotaciones mineras sin controles adecuados, a admitir como natural el derecho de inversores foráneos a concentrar tierras de pastoreo para implantar especies exóticas e incluso a aceptar que potentados extranjeros enajenen los escenarios, excluyéndolos del patrimonio social para su solo y egoísta solaz privado."

Sequía

Enernews (2008). "El presidente de la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (AIC), [...], informó que la lluvia caída en la zona fue muy importante para los ríos Limay, Collón Curá y Neuquén, porque formó bancos de humedad que mejorarán la situación de extrema de sequía registrada en la provincia durante 2007 y principios de 2008. Según dijo, fue la sequía más grave registrada en los últimos cien años." "dijo que 'estas lluvias nos dan la posibilidad de que la cuenca se llene de humedad, que la tierra la absorba y empecemos a saturarla. Así las futuras lluvias podrán escurrir hacia los ríos".

Educación Ambiental

La Angostura Digital (2008). “La jornada de trabajo, que comenzó a las 8.30, está organizada por la subsecretaría de Medio Ambiente de la provincia, y se desarrolla en instalaciones de la empresa petrolera ubicada en JJ Lastra al 6000 de Neuquén capital. [...] dijo que esta actividad se enmarca en “la nueva política de la subsecretaría de este gobierno, tendiente a mejorar las relaciones entre la sociedad y el medio”, que se sostiene en “la capacitación, la participación ciudadana y la de educación ambiental”, indicó.

Año 2009

Desertificación

GEF (2009). “El 23 de noviembre se realizó en Neuquén el Taller "Desertificación: el impacto en las ciudades y el rol de los medios de comunicación". La actividad fue organizada por el Proyecto GEF Patagonia – Manejo Sustentable de Tierras, en coordinación con la Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Servicios Públicos y la Subsecretaría de Medio Ambiente de Neuquén. El encuentro contó con la participación de comunicadores y periodistas de la región y tuvo lugar en la Sala de Comisiones de la Legislatura provincial. [...]. “la desertificación en la región patagónica por eso es la ‘Cenicienta’ de los problemas ambientales. La metáfora utilizada alude a que es el daño ambiental más importante que padece el sur del país y “los medios no lo tienen instalado en su agenda”.

Diario Río Negro (2009). “Desde La Pampa a Tierra del Fuego los medios que más han comunicado el tema, en primera instancia, son el Río Negro y La Arena; incluso, éste último supera a La Nueva Provincia porque este diario trata más el tema de la falta de agua potable que la desertificación”.

Diario La Mañana de Neuquén (2009a). “El viento barre la tierra y forma paredes de arena que se multiplican con el paso del tiempo sobre la cuenca del “Bajo Añelo”. Aguada San Roque, uno de los pueblos más jóvenes de la provincia, sufre un proceso de desertificación al extremo. Es que el agua escasea. La sequía vuelve gris las plantas y el esqueleto de una vaca, recostado al pie de una casa de piedra y barro deshabitada, anticipa el ocaso de muchos animales hacia el cerro Auca Mahuida. El campo ya no es el mismo.” [...] “Está malo, no tiene monte”, dice María Rosa Zúñiga, una productora rural de la zona que llegó de Zapala hace más de 40 años. Tiene 63 y mira el horizonte como queriendo recuperar el campo que se fue. A su costado, Viviana Moyano intenta ofrecer mejor vida a los habitantes de Aguada San Roque.[...] “Ella se crió en un puesto cercano al cerro Auca Mahuida. -Donde había pasto alto quedan ramas peladas”, advierte. “Las pariciones ya no son abundantes. Acostumbrados a señalar 500 chivos, este año señalamos 150 en promedio-, reflexiona.”

Sequía

El periódico de Rincón (2009) y Diario La mañana de Neuquén (2009b). “La falta de agua complica la cría y aumenta la mortandad de animales. Cerca de 200 productores que desarrollan su actividad entre el Auca Mahuida y el Colorado formaron una comisión para buscar soluciones. El municipio los apoya con agua, regulariza la

tenencia de tierras y los ayuda a organizarse.” [...] “En la zona de Rincón de los Sauces hay alrededor de 200 emprendimientos productivos que buscan abrirse paso pero que no son reconocidos por provincia. “Nosotros también existimos, pero no recibimos ningún tipo de subsidio provincial, ni agua, ni forraje ni alimento balanceado para los animales”, dijo Castillo. “El municipio de Rincón de los Sauces está colaborando con los productores con un camión contratado por la municipalidad, que distribuye 9 mil litros de agua potable entre los puesteros que incluso se ubican fuera del ejido municipal.” “Este aporte sólo alcanza a cubrir un promedio de cuatro puestos por día porque se recorren distancias de hasta 100 kilómetros”. “Necesitamos que Provincia colabore con un camión de 32 mil litros y fardos de pasto para alimentar a los animales”, enfatizó Salazar.

Diario La Mañana de Neuquén (2009b). “El alto índice de mortalidad de animales que denunciaron es generalizado y por ahora sólo se combate con la asistencia del municipio de Rincón de los Sauces. Dos camiones cisternas distribuyen diariamente agua en los puestos -recorriendo en algunos casos hasta 60 kilómetros- y se entregan fardos de pasto, aunque los recursos son escasos. Preocupados por la situación, unos 60 crianceros constituyeron recientemente una asociación –con personería jurídica en trámite-para gestionar recursos y llevar a cabo acciones colectivas, en tanto que el Concejo Deliberante de Rincón de los Sauces declaró de interés municipal la conformación de la “Asociación de Puesteros del Auca Mahuida al Colorado”.

Año 2010

Sequía

Diario La mañana de Neuquén (2010a) “Hace dos años que estamos luchando contra la sequía, este año viene muy mal, no sé qué vamos a hacer, no tenemos pasto para darle a los animales, es difícil ver como los animales se nos van muriendo”, comentó visiblemente angustiado Ramón Sosa, uno de los crianceros del paraje.” “Criado en la localidad mendocina de Malargüe, Sosa llegó hace más de treinta años a Octavio Pico para dedicarse a lo que siempre hizo en su vida: trabajar en el campo. En tono de confesión, Sosa contó que su hija que vive en Rincón de los Sauces aún no lo pudo convencer para que se vaya a vivir con ella. “Me dice que me vaya con ella porque ve que estoy sufriendo desde hace mucho tiempo”, dijo. “Todo el capital que tenemos ahora son estos animales”, señalando unos pocos chivos, terneros y vacas que muestran su flaqueza ante la cámara del fotógrafo. “En el año no hemos tenido más de cincuenta chivitos, si queremos vender un novillo o una ternera en el pueblo la plata no nos alcanza para nada”, explicó con un dejo de añoranza por aquellos tiempos “cuando cosechábamos más de trescientos y con la venta de la mitad pasábamos la temporada”. “El criancero reclamó que el gobierno de la provincia los ayude con forraje “necesitamos que ‘se pongan las cuerdas’, por lo menos para salvar a algunos animales para poder venderlos porque así a puro hueso no los quieren comprar”.

Rehabilitación y/o restauración, plantas nativas

Argentina investiga, (2010) “En Aguada Pichana existe un doble desafío para la vida: el desierto y la desertificación. En la actualidad, las tierras secas de Neuquén se degradan como consecuencia de diversos factores que incluyen el pastoreo excesivo, la deforestación, la fragmentación y la falta de prácticas de rehabilitación y restauración de sus ecosistemas. La desertificación socava la productividad de la tierra y contribuye a incrementar su pobreza. Las primeras víctimas son los recursos básicos, entre ellos, la superficie de la tierra, el manto vegetal y la biodiversidad. Los habitantes sufren las consecuencias cuando sus campos se vuelven improductivos y los pobladores, en muchos casos, migran a centros urbanos.” [...] “Además de su valor ecosistémico, también interesa su potencial productivo y cultural. Muchas de las especies autóctonas pueden utilizarse con fines ornamentales, como es el caso del chañar brea, pero hay otros usos. Las ramas de la pichanilla se emplean para hacer escobas, y el alpataco es un arbusto que puede usarse como leña. Además, es una especie forrajera y sus gomas tienen valor industrial. También la melosa, cuya resina incluye varias aplicaciones. Otra especie con alto valor proteico y que puede servir como forrajera para el ganado en zonas áridas es la zampa. De esta manera se suma una lista de 14 especies que se producen en el vivero para rehabilitar sitios degradados y se propicia la iniciación o aceleración de la llamada “sucesión ecológica”. Una forma de hacerlo es introducir especies que fijan el nitrógeno, lo que genera un micrositio favorable para que se establezcan nuevas especies”.

Diario La mañana de Neuquén, (2010b). “El martes 6 de abril se presentará el libro “Rehabilitación en el desierto-Ensayos con plantas nativas en Aguada Pichana,

Neuquén-Argentina”, un texto que comprende experiencias iniciales de recuperación de ambientes áridos degradados que continúan en el marco de un convenio suscripto entre la Fundación para el Desarrollo regional de la UNCo (Fundayder) y la Empresa Total en Aguada Pichana (Bajo de Añelo)”

Diario Río Negro, (2010a) “El trabajo comprende experiencias iniciales de recuperación de ambientes áridos degradados realizadas por el Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Ecosistemas Áridos y Semiáridos Degradados de Escuela Superior de Salud y Ambiente, se informó ayer desde el área de prensa de la UNC.”

Plantas nativas de zonas áridas, educación ambiental

GEF (2010). “El jueves 4 de noviembre el Proyecto GEF Patagonia, junto con el Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Ecosistemas Áridos y Semiáridos (LARREA) de la UNCo, realizaron una capacitación sobre producción de plantas nativas para protección ambiental de zonas áridas en la Unidad Socio Productiva Ambiental (USPA) de Aguada San Roque, Departamento de Añelo, Neuquén. Consistió en la colecta de semillas y la explicación de nociones sobre siembra de la que participaron 19 alumnos y 4 docentes de la escuela N° 144 y pobladores locales. El grupo de capacitadores estuvo conformado por el Lic. Fernando Farinaccio (Asistente Provincial del Proyecto en Neuquén), el Lic. Daniel Pérez (de la Coordinación Regional Integral del Proyecto) y las Licenciadas Florencia González y M. Emilia Rodríguez Araujo (del equipo de LARREA)”. [...] “La capacitación se dividió en dos talleres teórico – prácticos: uno sobre colecta de semillas y otro sobre nociones básicas de siembra. La parte teórica del

primer taller se realizó en la escuela y consistió en una charla donde interactuaron alumnos y docentes con los capacitadores. Se entregaron ejemplares del libro “Desierto un lugar para vivir”, material didáctico que permitió luego reconocer las especies nativas más relevantes en la salida de campo. Los alumnos mostraron un amplio conocimiento sobre las especies nativas, sus usos y los ambientes donde se encuentran. La etapa práctica se realizó en campos aledaños a la Comisión de Fomento de la localidad, en la cual se colectaron semillas de *Atriplex lampa* (Zampa), considerada de alto valor forrajero, y se observaron algunas especies en flor y otras con semillas inmaduras. Durante la colecta se mencionaron las principales consideraciones a tener en cuenta en una campaña de colecta de semillas, como por ejemplo, la fenología de las especies, la estrategia de colecta, la selección de los ejemplares, etc. Los alumnos y pobladores demostraron mucho conocimiento sobre plantas y aportaron datos en cuanto al uso popular y nomenclatura.”

Educación Ambiental, desertificación

Diario Río Negro, (2010b). “Falta trabajar mucho en la educación ambiental.” [...] La desertificación sigue siendo el principal problema. Pide por el cuidado de los recursos naturales y enfatiza la importancia de educar a los más chicos. [...] Para el docente, el desarrollo de la actividad minera, hidrocarburífera y agropecuaria, sin mucho criterio ambiental, han llevado a un avance del proceso de desertificación. [...] “¿La gente es hoy consciente del problema en general? Si uno toma los avances producidos desde 1972 hasta la actualidad, y lo analiza en lo que hace a la provincia de Neuquén, los avances son importantes. Hoy en día la provincia tiene una normativa ambiental y es más

importante la reforma de la Constitución de 2006 que dedica doce artículos a los recursos naturales, al Medio Ambiente y al desarrollo sustentable. Falta trabajar mucho en la educación ambiental. No sólo hay que hacerlo de los órganos públicos sino de los espacios no gubernamentales y con el Consejo Provincial de Educación. Hay que trabajar mucho con las bases.”

Año 2011

Desertificación

Diario Río Negro (2011a) “Contra la desertificación. La Subsecretaría de Medio Ambiente de Neuquén, a través del Fondo para el Medio Ambiente Mundial o GEF (por sus siglas en inglés, Global Environment Facility), presentará el plan operativo de lucha contra la desertificación en las Unidades Socioprodutivas Ambientales (USPA) de Aguada San Roque y Rincón de los Sauces, en el marco del Proyecto denominado "Manejo Sustentable de Ecosistemas Áridos y Semiáridos para el Control de la Desertificación en la Patagonia". Las acciones que se pusieron en marcha a lo largo de este año serán detalladas mañana en un acto que se llevará a cabo, a las 11, en el Salón de Usos Múltiples de la comisión de fomento de Aguada San Roque.”

Diario Río Negro (2011b). “El subsecretario de Medio Ambiente de la Provincia de Neuquén [...], junto a personal técnico de la Subsecretaría y del proyecto GEF Patagonia, presentó el plan de acciones a desarrollarse en forma conjunta con diversos actores sociales locales y provinciales, con el objeto de revertir la desertificación en la Unidad Socio-productiva ambiental de Aguada San Roque. [...]”

Rehabilitación, restauración, Plantas nativas

(Diario Río Negro 2011c). “La recuperación de los espacios degradados en la denominada Diagonal Árida de la Argentina fue uno de los ejes del encuentro realizado a finales de octubre en la Universidad Nacional del Comahue en Neuquén. El Primer taller regional sobre rehabilitación y restauración en la Diagonal Árida de la Argentina tuvo lugar en la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud y contó con alrededor de 250 participantes dedicados a la ciencia y a la práctica de la restauración ecológica. La actividad fue organizada por la FACIAS, el Laboratorio Rehabilitación y Restauración de Ecosistemas Áridos y Semiáridos (LARREA), el CONICET y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), con los objetivos de analizar marcos teóricos sobre la recuperación de espacios degradados, evaluar resultados de estudios de germinación, viverización y supervivencia de plantas nativas de la Diagonal Árida con diferentes técnicas, plantear posibles vínculos entre restauración, sociedad y hábitat sustentable en la Diagonal Árida y exponer proyectos en desarrollo sobre rehabilitación y restauración.”

GEF (2011) “Este taller convocó a equipos de investigación, científicos y practicantes de la rehabilitación y restauración ecológica que desarrollan proyectos en la diagonal árida de la Argentina. Cada uno de los especialistas contaron con una temática específica la cual desarrollaron en las conferencias, donde el público no sólo estaba integrado profesionales y estudiantes, sino que también se incluyó a varios agricultores y ganaderos locales, para que puedan adquirir mayor conocimiento sobre las actividades intensivas que degradan los suelos, poniendo de manifiesto cuales son las experiencias en restauración de suelos con diferentes técnicas y especies nativas que podrán ser aplicadas para mejorar la situación actual. Las principales temáticas del Taller fueron:

Restauración y Biodiversidad, Restauración y Reproducción Vegetal, Restauración y Hábitat Humano, Políticas ambientales, Gestión Ambiental y Restauración.”

Río Negro, (2011d). “Petroleras deberán reforestar áreas degradadas. [...] Se exigen 1.600 plantas por cada hectárea. [...] Según la norma, las empresas deben recuperar "accesos y picadas" y las locaciones con vegetación nativa "para aquellos casos donde se produzca remoción en demasía, salvo los tramos sacrificados para el tránsito cotidiano que la autoridad de aplicación (la provincia) apruebe en función de su justificación técnica o de seguridad de las personas”.

Diario La mañana de Neuquén (2011a) y el portal Ecositio (2011). “Una vez tratados, los suelos se disponen sobre locaciones abandonadas y se revegetan con plantines de especies autóctonas. Según el titular de Ambiente, la técnica tiene el respaldo de la Universidad del Comahue y del INTA. Indicó que ya se revegetaron cuatro hectáreas en Loma La Lata y que se hace lo propio en la zona de Auca Mahuida.”

Minuto Neuquén (2011). “Estas tareas, según expresa la disposición 226 [...], deberán desarrollarse por las operadoras de la actividad hidrocarburífera y estar incluidas en los Planes de Gestión Ambiental Específicos de Rehabilitación de áreas degradadas, abandono de instalaciones, caminos y picadas. Previo al inicio de los trabajos, deberán ser presentadas para la evaluación y la aprobación de la autoridad de aplicación.”

Plantas nativas, educación ambiental

Diario La Mañana de Neuquén (2011b). “La incubadora del desierto neuquino. La eco región del monte ocupa el 50 por ciento del territorio provincial. Del total, un 30, en la

actualidad, se encuentra degradado. En pos de su recuperación el Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Ecosistemas Áridos y Semiáridos (LARREA) de la Universidad Nacional del Comahue, como parte de sus proyectos, generó un vivero en Añelo de plantas nativas de desierto (se suma al que ya funciona en la UNCo) con la idea de ofrecer alternativas de trabajo en localidades ubicadas en ambientes áridos que requieren diversificación productiva y mejora del ambiente a partir de la producción de plantas nativas para la recuperación de espacios degradados. [...] “La idea de difundir la viverización surgió como una necesidad para proveer plantas para rehabilitación ecológica para esa empresa y otras interesadas en recuperar espacios degradados. [...] Esto fue posible gracias a un acuerdo realizado entre la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, la Fundación de la Universidad Nacional del Comahue para el Desarrollo Regional (Fundayder), el Consorcio Operado por la empresa Total Austral, e integrado por YPF, Wintershall Energía y Pan American Energy, y el aporte de un predio por parte de la Municipalidad de Añelo. [...] Se está apuntando a la sustentabilidad social y ecológica, que es nuestra meta como Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud”. [...] “Lo novedoso e importante del proyecto en Añelo es que los viveristas adquieren de primera mano por parte de los investigadores conocimientos sobre plantas nativas y su propagación adquiridos en el marco del proyecto de investigación sobre Restauración Ecológica que tiene la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, investigaciones de becarios de Conicet, y conocimientos surgidos por convenios con los principales centros de conocimiento en recuperación de zonas áridas de la Argentina”, subrayó el director de Larrea.” [...]

“Fue vital en primera instancia hacer énfasis en conceptos ecológicos que contribuyen a la valoración de los sistemas áridos y la necesidad de iniciar tareas de

recuperación de los mismos” [...] Con ello se logró que los viveristas comprendan la importancia de su tarea y visualicen no sólo como alternativa económica sino como aporte importante para la recuperación de sistemas impactados”. (La Mañana de Neuquén, 2011b).

Magnamedia (2011). “El gerente del Distrito Sur mencionó los proyectos de responsabilidad social empresaria que lleva adelante la compañía en Neuquén, entre ellos, el de la producción de plantines de flora autóctona para reforestación, bajo la supervisión de la Universidad Nacional del Comahue. El emprendimiento lo llevan adelante alumnos de Valentina Norte, quienes están en condiciones de comercializar los plantines y brindar servicios de revegetación a empresas de la industria petrolera. Se construyeron viveros y rustificadores y se capacitó a nueve alumnos y docentes. Además, se sembraron más de 25 mil semillas de especies típicas de la flora local, que estarán disponibles en mayo de 2012. Ya comenzó la producción de los primeros 15 mil ejemplares. Pluspetrol, que financia el proyecto, comprará los primeros 6 mil plantines. Con estos fondos, la cooperativa lanzará un nuevo ciclo productivo para sostener el programa en el tiempo. La petrolera reforestará sus yacimientos con especies genéticamente autóctonas para evitar la introducción de floras de otros ecosistemas, un aspecto clave al momento de evaluar el impacto ambiental de este tipo de industria.”

A partir de la información publicada se sintetizaron los contenidos de la comunicación vinculados a la presente tesis e instituciones y actores sociales involucrados (tabla 6).

En la tabla 7 se sintetiza la presencia de los temas analizados entre 2008 y 2011.

Entre los medios de comunicación digital mencionados tres tuvieron una versión en papel y con amplia distribución en la provincia de Neuquén, el Diario Río Negro, El

diario La Mañana del Sur y con distribución más acotada, El Diario de Rincón, de la localidad de Rincón de los Sauces. Esto implica que el mensaje pudo llegar a una gran cantidad de lectores potenciales.

El tema desertificación y sequía desaparece en 2010 por las características oscilaciones climáticas propia de los ecosistemas áridos. El tema EA discontinúa en 2009. La producción de plantas nativas de zonas áridas aparece en los medios en el año 2010 y lo mismo ocurre con el tema Rehabilitación y Restauración. La desertificación estuvo mencionada en el marco de los fenómenos climáticos y el impacto en la economía de los pequeños productores, aunque siempre subsumida al problema de sequía como causa principal y en ámbitos del programa de lucha contra la desertificación (GEF Patagonia). La flora y biodiversidad en cambio se asoció a preocupación científico-técnica de la Universidad u organismos públicos.

Existe consenso en la necesidad de ligar la comunicación con la política y la gestión ambiental (Piñeiro, 2006). En nuestro caso las sequías, la publicación del libro Rehabilitación en el Desierto, el I Taller sobre Rehabilitación y Restauración Ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina desde el ámbito universitario, y la creación del primer vivero fueron eventos que brindaron conocimiento público y social sobre la necesidad y posibilidad de recuperación de zonas áridas degradadas que pudo ser determinante en la formulación de políticas, aunque no es posible establecer una clara demostración de la relación.

La recuperación de ambientes desertificados es una decisión social, y por lo tanto esencialmente política. Como político no se debe entender “partidista”, sino tema colectivo que requiere acuerdo social para orientar la toma de decisiones a todo nivel (gubernamental, privado, civil) (Andelman, 2003). La promulgación de la disposición 226

en el año 2011, que incorpora al marco legal la rehabilitación y restauración, pudo haber estado ligada a todo el proceso anteriormente descrito en la primer jornada de reflexión, y a la difusión y actividades realizadas, aunque la promulgación de la norma que incide en los deberes y obligaciones ambientales depende de los decisores políticos.

La educación ambiental como herramienta para la lucha contra la desertificación fue promovida desde ámbitos universitarios, el gobierno provincial y el proyecto GEF Patagonia, este último instrumentado desde la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Desde el ámbito provincial la presencia del estado se observa a partir de la organización de las Jornadas de reflexión sobre manejo sustentable de tierras y la implementación de acciones en el campo en conjunto con el proyecto GEF Patagonia. La comunicación muestra que los medios de comunicación difundieron en alguna medida las preocupaciones sobre la desertificación y restauración ecológica.

Instituciones/actores sociales mencionados	Contenidos de la comunicación pertinentes a la presente tesis
Puesteros Crianceros Veranadores Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de Neuquén Consejo Provincial de Educación. Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas Secretaría de Ambiente de la Nación (a través del Proyecto Manejo Sustentable de Tierras para el control de la Desertificación (GEF Partagonia).	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo Sustentable de Ecosistemas Áridos y Semiáridos - Relación Sociedad-Medio - Problemas ambientales provinciales. - Generaciones futuras - Calidad de Vida - Políticas públicas - Participación - Ciudadanía - Cartas Ambientales - Actividad petrolera

Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud	- ONG.s
Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Ecosistemas Áridos (LARREA).	- Recuperación de áreas disturbadas
INTA	- Capacitación
Funcionarios públicos	- Pastoreo
Empresas (varias)	- Ganado (cabras, ovejas)
Municipios/comisión de fomento	- Invernada-veranada
Técnicos y Profesionales	- Rotaciones de ganado.
Docentes	- Trashumancia
Alumnos	- Tierras de pastoreo
Agricultores	- Especies exóticas
Ganaderos	- Especies nativas
Investigadores	- Sequía
Periodistas	- Forraje
Alumnos	- Mortandad de animales
Viveristas	- Desertificación
	- Rehabilitación/restauración
	- Desierto
	- Valor ecosistémico
	- Hábitat sustentable
	- Gestión ambiental
	- Ecoregión del monte
	- Viverización
	- Responsabilidad social empresaria.
	- Plantines
	- Flora
	- Cooperativa

Tabla 6. Actores sociales y contenidos mencionados en medios de comunicación digital sobre desertificación, sequía, restauración ecológica, plantas nativas de zonas áridas entre 2008-2011.

	D	S	RyR	EA	PN
2008	X	X		X	
2009	X	X			
2010		X	X	X	X
2011	X		X	X	X

Tabla 7. Aparición en sitios web de los temas Desertificación y Degradación (DyD), Sequía (S), Rehabilitación y Restauración(RyR), Educación Ambiental en zonas áridas (EA) y Plantas nativas (PN) de zonas áridas en la Provincia de Neuquén entre 2008-2011.

Las acciones de comunicación ambiental pueden actuar como de discursos para el cambio social, permitir que la comunicación se focalice en los aspectos en que se considera que está el problema realmente, ir más allá de los datos y ligarla a la gestión (Piñeiro, 2006). Es difícil demostrar el real impacto de los mensajes comunicativos en la percepción social y política sobre la necesidad de la restauración, aunque consideramos que fue uno de los factores que pudieron influir de manera directa o indirecta en el involucramiento creciente de las autoridades ambientales en actualizar la gestión ambiental de las zonas áridas, lo que trajo involucrado la necesidad de la creación de viveros de restauración ecológica.

C. Reconocimiento desde el marco legal

La Ley N° 2267 de 1998 de la Provincia de Neuquén, tiene por objeto establecer dentro de la política de desarrollo integral de la Provincia, los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en todo el territorio, y

“para lograr y mantener una óptima calidad de vida de sus habitantes”. Esta ley en su anexo VII define procedimientos que regulan la protección ambiental durante las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos. En su Artículo 14º establece que en los accesos y picadas deberán observarse las siguientes pautas de protección ambiental: “en aquellos casos donde se produzca remoción en demasía, salvo los tramos sacrificados para el tránsito cotidiano que la Autoridad de Aplicación apruebe en función de su justificación técnica o de seguridad de las personas, se deberá favorecer la revegetación autóctona mediante el escarificado; en caso de existir técnicas de revegetación más modernas, estas deberán ser aplicadas.” Esto implica que la aplicación de la revegetación en principio se establece de manera acotada a los caminos y accesos abiertos (desmontes) y en particular a los que se hacen por la actividad petrolera.

En el año 2008, diez años después de la promulgación de esta ley, las jornadas de manejo sustentable de tierras expusieron el avance significativo que tuvo la restauración ecológica. En esa oportunidad se difundieron a nivel provincial los términos rehabilitación y restauración ecológica, cuatro años después de publicados los principios internacionales que proponen una definición consensuada de términos por la Sociedad para la restauración ecológica a nivel mundial (SER, 2004).

Como se observó en el apartado anterior, entre los años 2008 a 2011 se establecieron vínculos de trabajo del LARREA con las autoridades ambientales que se continuaron luego de las jornadas de reflexión sobre sustentabilidad de zonas áridas, con el taller de la diagonal árida, y el proyecto GEF Patagonia. En el año 2011 la Subsecretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Neuquén crea la disposición 226/11 referida a la rehabilitación y restauración ecológica (Anexo 1). En los siguientes

textos extraídos de la norma legal se resumen los aspectos fundamentales de su alcance y se menciona la experiencia del LARREA como uno de los fundamentos:

“Que al día de la fecha, existen nuevas técnicas que se están ejecutando en la rehabilitación Ambiental, probadas por varias operadoras en la provincia de Neuquén y ejecutadas por instituciones como el Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Zonas Áridas y Semiáridas (LARREA) de la UNCo, investigadores de CONICET pertenecientes al Instituto de Investigación de Zonas Áridas (IADIZA) y técnicos del INTA.”

“Que esta Autoridad de Aplicación considera necesario especificar un marco técnico y legal en las tareas de disposición final de suelos saneados y su utilización en las técnicas de rehabilitación ambiental para que puedan ser incluidos por las operadoras en los Planes de Gestión Ambiental Específicos de Rehabilitación de áreas degradadas, abandono de instalaciones, caminos y picadas;”

“A partir de dicho marco legal las operadoras deberán presentar los Planes de Gestión Ambiental Específico de Rehabilitación Ambiental a la Autoridad de Aplicación para su evaluación y aprobación previo a la ejecución de los trabajos de disposición final de suelos saneados;”

En lo referido específicamente a plantas nativas se menciona:

“Las tareas posteriores a la disposición final de suelos saneados deberán ser las que contemplen las técnicas de rehabilitación ambiental [...], La densidad mínima a los 2 años de iniciada la revegetación deberá tener como objetivo la cantidad mínima de 1.600 plantas vivas por hectárea con al menos dos especies. La reposición de fallas se deberá realizar con la especie de mayor supervivencia y/o crecimiento. El material de propagación (semillas o rescate de plántulas) deberá provenir del sitio ecológicamente no degradado más próximo. En caso de que sea necesario utilizar material de propagación de otra población vegetal alejada del sitio degradado deberá justificarse en base a criterios fundamentados que no se producirá contaminación genética, que el ecotipo tiene probabilidad de supervivencia y que no es factible la invasión ecológica.[...].Las operadoras deberán favorecer los Planes de Rehabilitación Ambiental que utilicen para la revegetación plantas nativas viverizadas, con el objeto de minimizarla degradación del ambiente de referencia en las prácticas de obtención de material de propagación agámico.”

Esta norma incorpora temas que venían planteándose desde la Jornada de reflexión de 2008 como rehabilitación, especies invasoras, suelos contaminados, hidrocarburos en suelos saneados, plantas nativas, revegetación.

Los conceptos de esta disposición fueron agrupados en las categorías: específicos de la restauración; plantas, flora, vegetación y ecología vegetal; y suelos; cartografía y otros. Los resultados se presentan en la tabla 8.

Grupos de conceptos	
Específicos de la Restauración y sus Técnicas	Rehabilitación
	Revegetación
	Ecosistema de referencia
	Sitio degradado
	Siembra
	Escarificado
	Estabilización de taludes
	Hidrogeles
	Tubos protectores
Plantas/Flora/ Vegetación y Ecología	Plantas y especies nativas
	Supervivencia de plantas
	Material de propagación
	Plántulas-Plantines
	Reposición de fallas
	Densidad de plantas
	Plantas vivas
	Crecimiento de plantas
	Semillas
	Población vegetal

	Contaminación genética
	Ecotipo
	Propagación agámica
	Invasión ecológica
	Estructura-Composición
Suelos	Suelos contaminados
	Análisis Físico-Químicos de suelos
	Suelos desmontados
	Topografía original
	Hidrocarburos totales en suelos saneados
	Calidad del suelo
	Agentes contaminantes del suelo
	Escurrimiento del suelo
	Erosión
	Pendiente
Cartografía y otros	Cartografía-georreferenciación
	Zonas áridas y semiáridas
	Vientos predominantes
	Propiedades físico-químicas de los recursos hídricos.

Tabla 8. Conceptos relacionados a restauración ecológica en la disposición 226/11 de la Provincia de Neuquén.

A modo de síntesis histórica, la figura 16 sintetiza algunos hitos que se consideran claves en la conformación de la normativa que promovió el uso de plantas nativas en la

restauración y consiguientemente constituyó un marco legal para promover la creación y actividad de viveros de restauración.

Línea de tiempo de la progresión del marco legal y comunicativo sobre restauración ecológica en Neuquén, Patagonia Argentina

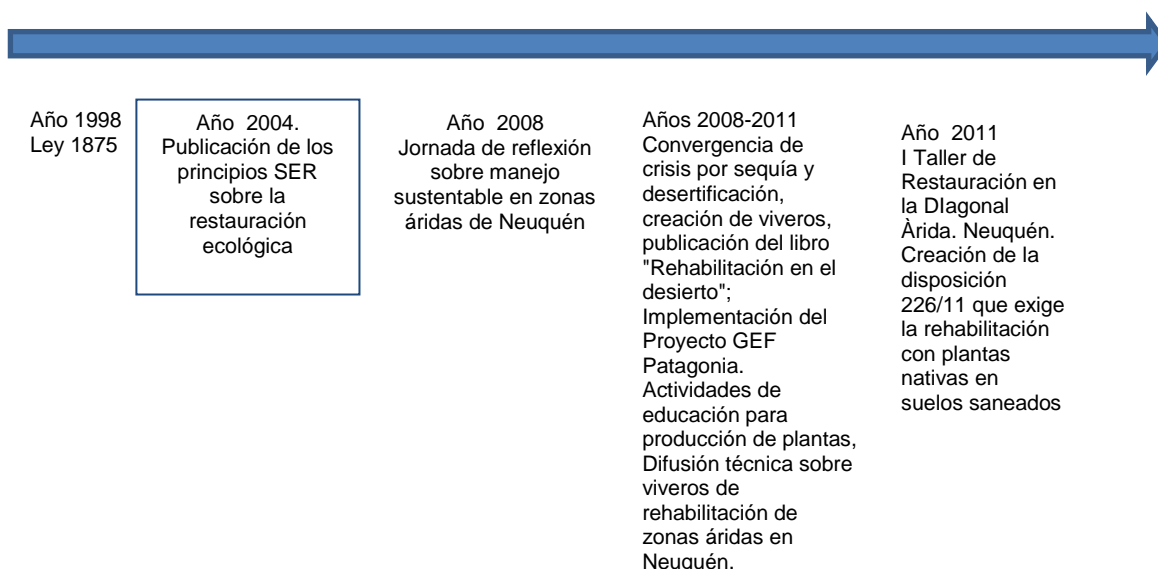


Figura 16. Línea de tiempo de progresión del marco legal y comunicativo sobre restauración ecológica.

Como lo menciona Aronson (2010), los gobiernos nacionales y regionales deben tener un papel muy importante en la restauración ecológica en los próximos años, y esta es una idea relativamente nueva. La Unión Europea y muchos países tienen leyes sobre la conservación de la biodiversidad y restauración, pero Argentina aún no tiene este tipo de normativa para promover, premiar o hacer cumplir la restauración de los ecosistemas degradados. A su vez, a nivel internacional las leyes de restauración se confunden, y permiten la compensación, o la mera limpieza, en lugar de exigir e imponer la restauración (Aronson, op. cit.). Existe la necesidad de instrumentos legales para

determinar cuándo, dónde y cómo realizar la restauración. Entre los países que son modelo de referencia mundial en este tema se encuentra Brasil, que establece la forma en que debe hacerse la restauración, con qué cantidad de plantas y el número de especies a utilizar. La falta de normas que planteen este nivel de detalle no es sorprendente por tres razones: 1- se sabe poco acerca de cómo restaurar; 2- existe una gran controversia en el mundo acerca de los conceptos básicos sobre cómo debe realizarse la restauración; y 3- no existen modelos en otros lugares. La disposición 226/11 es un nuevo ejemplo de esta avanzada de normativas legales. En su contenido vemos no sólo numerosos términos propios del marco teórico de la restauración sino indicaciones de cómo debe realizarse el procedimiento de la rehabilitación ecológica.

Las dos grandes consecuencias de la disposición 226/11 en el marco del proyecto de educación ambiental en viveros es que a partir del año 2011 se hace necesario contar con una importante cantidad de plantas por parte de empresas hidrocarburíferas para cumplir con la normativa, que las plantas deben ser nativas y su procedencia local para asegurar el ecotipo. Esto ubica a los pobladores locales de sitios próximos a explotaciones petroleras con interés en la tarea, en actores potenciales para protagonizar el proceso de producción, comercialización de estas plantas y consiguientemente encabezar una nueva forma de interacción con el ambiente árido como es la restauración ecológica.

2. Creación de viveros de restauración: criterios, roles y funciones de los participantes

2.1. Criterios para la localización de los viveros

Se consideraron los siguientes criterios:

- A. Ubicación general en el ecosistema árido más desertificado de Neuquén.
- B. Ubicación en sitios de mayor conflictividad ambiental (sitios con reclamos sociales por degradación ambiental).
- C. Ubicación en lugares próximos a sitios en los que se realizaron experimentos de rehabilitación exitosos con uso de plantas nativas.
- D. Ubicación cercana a escuelas de nivel primario o medio para vincular los viveros al sistema educativo formal.
- E. Proximidad con la Universidad Nacional del Comahue (Ciudad de Neuquén capital).

A. Ubicación en el ecosistema árido más desertificado de Neuquén

El ecosistema de monte ha sido mencionado como el más afectado por problemas de desertificación en el continente americano (Morello, 1995). Se caracteriza por sus bajas precipitaciones que rondan los 150 mm anuales, y una vegetación dominada por arbustos que se distribuyen en mosaicos compuestos por parches en forma de manchones de distinta densidad (Cabrera, 1976; Busso y Bonvissuto, 2013).

En particular, ya en 1956 Morello señaló a sectores del monte de la cuenca de Añelo como sitio con necesidad urgente de rehabilitación:

“La gran cuenca sin desagüe de Añelo, situada entre los Ríos Colorado y Neuquén, su extremo norte, el Auca Mahuida y las mesetas y sierras situadas entre los Ríos Neuquén y Limay, muestran amplias superficies con un paisaje laberíntico de surcos, cañadones, desfiladeros, masas de barro acumuladas en los puntos de menor cota, suelos esqueléticos y médanos fijos o en movimiento.....[]. Hay lugares donde los movimientos del suelo han disturbado completamente la cubierta vegetal, en otros existe el peligro que eso ocurra a corto o largo plazo.

Las superficies peladas se van haciendo cada vez más grandes y los cadáveres de las plantas atestiguan este avance. Si éstas superficies desnudas, podrán recuperarse o no, depende del tratamiento que reciban. Su rehabilitación sin embargo, insumirá sumas muy superiores a las que se hubieran gastado manejando racionalmente la tala y el pastoreo”.

En la provincia de Neuquén, el monte abarca la mitad este de la provincia (figura 17).

B. Ubicación en sitios de mayor conflictividad ambiental (sitios con reclamos sociales por degradación ambiental)

Los sitios con conflictividad social en Neuquén desde la década de 1990 por problemas de degradación de tierras fueron Cutral Có, Añelo (Loma La Lata), Rincón de los Sauces, y Neuquén Capital (Landriscini y Suárez, 1998). (figura 18).

C. Ubicación en lugares próximos a sitios en los que se realizaron experimentos de rehabilitación exitosos con uso de plantas nativas

Las experiencias de restauración de ecosistemas áridos en Neuquén publicadas se han realizado en el Yacimiento El Portón (Dalmasso *et al.*, 2013), Challa có (Becker

et al., 2013), Auca Mahuida, Neuquén (González y Pérez, 2013), Aguada Pichana (Pérez *et al.*, 2010) y Loma La Lata (Pérez *et al.*, 2013), (figura 19). Estas experiencias se consideran exitosas ya que reportan altos porcentajes de supervivencia y establecimiento de plantas de vivero en sitios degradados. Por el difícil acceso y distancia se descartó el yacimiento el Portón.

D. Ubicación cercana a escuelas de nivel primario o medio para vincular los viveros al sistema educativo formal

Dada la amplia red de escuelas públicas en toda la provincia, este condicionamiento fue de fácil cumplimiento. La ubicación de las escuelas se muestra en la figura 19.

E. Con la mayor proximidad posible con la Universidad Nacional del Comahue (Ciudad de Neuquén capital)

La ubicación de la ciudad se muestra en la figura 19.

La superposición de criterios hizo que se eligieran con prioridad las localidades de Añelo, Cutral Có y Neuquén capital (figura 19). Se optó por sumar la localidad de San Roque por solicitud de la Empresa TOTAL que propuso apoyar el desarrollo de un vivero en este lugar, en donde como se mencionó existen graves niveles de desertificación y población afectada que manifestó la gravedad de su situación en medios de comunicación (Diario Río Negro, 2009, op. cit.).

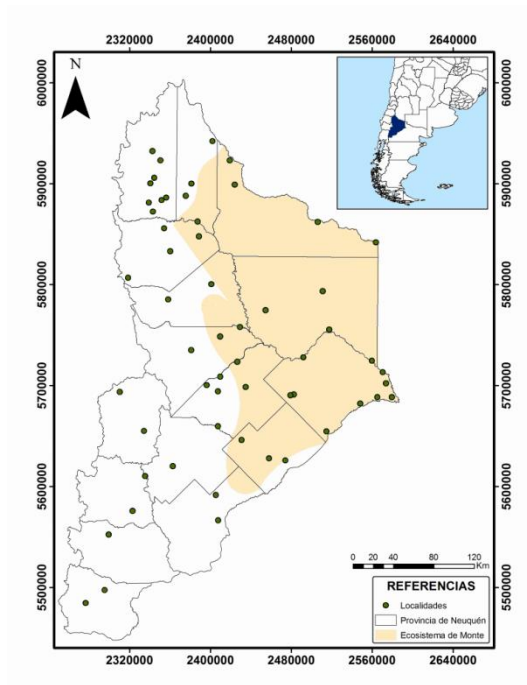


Figura 17. Mapa del área que ocupa el ecosistema de monte. Con puntos negros se indican las principales ciudades y localidades de la provincia.

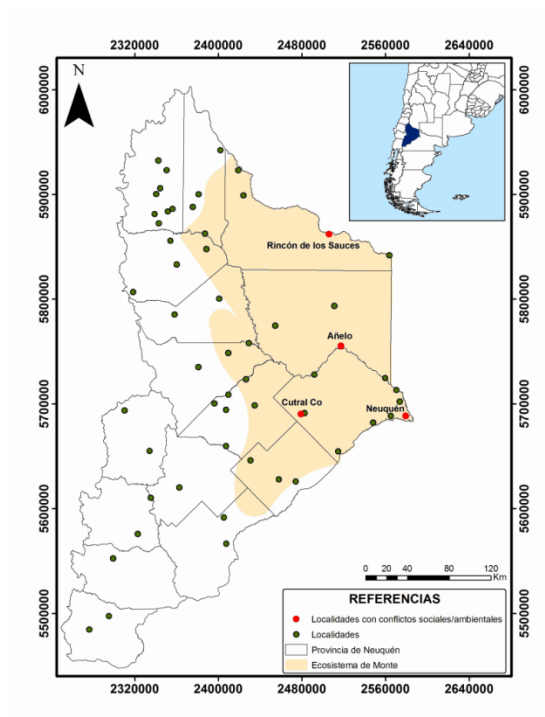


Figura 18. Ubicación en puntos rojos de ciudades con conflictividad ambiental en las zonas más áridas de la Provincia de Neuquén. Argentina.

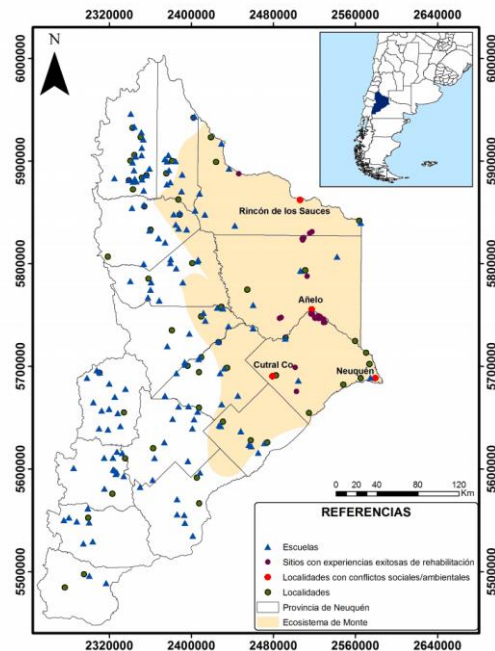


Figura 19. Mapa de la ubicación de sitios de la Provincia con experiencias de restauración ecológica, con superposición de localidades, y escuelas próximas. Los recuadros indican lugares que cumplieron los requisitos planteados para las prioridades de establecimiento de viveros de restauración.



Figura 20. Ejemplo de sitio en rehabilitación ecológica con plantación de especies nativas en proximidades de Añelo (Loma la lata, Neuquén). A la izquierda hoyos y plantines recién colocados. A la derecha, plantaciones luego de un año de desarrollo. En el ángulo superior izquierdo de la foto de la derecha zampa (*Atriplex lampa*), al centro *Cercidium praecox* (Chañar brea) y a la derecha *Hyalis argentea* (Olivillo). Fuente: LARREA Universidad Nacional del Comahue.

2.2. Participantes en los viveros

En el marco de nuestro proyecto de trabajo, para cada vivero en cada localidad el LARREA estableció diferentes acuerdos con diversos participantes que tuvieron roles y funciones particulares en el desarrollo de los viveros de restauración ecológica, que se muestran en la tabla 9.

	Viveristas	Municipio/ ONG	Universidad Nacional del Comahue	Empresas
Roles y funciones	Participantes de la EA. Producción de plantas nativas. Organización y venta de plantines.	Brindar el espacio físico para el Vivero Seguimiento de la capacitación. Apoyo organizativo a las integrantes del vivero.	Capacitación para la construcción de infraestructura del vivero, educación ambiental y producción de plantas nativas.	Brindar becas y cubrir costos de insumos, movilidad y dictado de la capacitación.

Tabla 9. Roles y funciones de los participantes del proyecto de viveros para la producción de plantas nativas.

Los viveros formados se denominaron Pensamiento Nativo (PN) (Neuquén capital), Rayén (R) (Aguada San Roque), *Atriplex lampa* (AL) (Añelo) y Cutral Có (CCó) (Cutral Có).

El vivero PN se ubicó en el barrio Valentina Norte (Neuquén capital), en el predio de la ONG “La Familia” y las participantes fueron cinco alumnas del último año de la Escuela Nuestra Señora del Rosario propuestas por esta ONG que realiza su promoción

de emprendimientos y apoyo a la educación de nivel secundario. Las integrantes fueron cambiando a medida que avanzó el proyecto. La empresa PLUSPETROL brindó recursos económicos para el proyecto, y la ONG se hizo cargo de la organización económica y seguimiento del avance de las emprendedoras.



Figura 21. Imagen Google earth ® de la ubicación del vivero Pensamiento Nativo. Se encuentra al noreste de la ciudad de Neuquén en la transición entre la zona de producción frutícola (verde) y el ecosistema de monte que se observa en color (tonos rojizos más claros). Al norte del vivero (arriba) se observan marcas de caminos y explanadas petroleras.

En el vivero AL de la localidad Añelo el Municipio brindó un predio y los participantes iniciales fueron cinco habitantes de la localidad, dos de ellos hombres y tres mujeres que solicitaron puestos de trabajo y fueron elegidos por el área de producción del Municipio. De manera similar al resto de los viveros, el grupo fue cambiando de integrantes aunque siempre estuvo integrado por mujeres y hombres adultos. La empresa que aportó los fondos fue TOTAL. La organización integral del proceso quedó a cargo de la UNCo.



Figura 22. Imagen Google earth ® de la Ubicación del vivero *Atriplex lampa* de Añelo (Neuquén). Se encuentra en la zona urbana. La actividad petrolera en la zona es intensa. Al norte de la ciudad (arriba) se observan caminos y explanadas petroleras.

La localidad de Aguada San Roque por su reducido tamaño poblacional cuenta con una comisión de Fomento que equivale a Municipio ya que tiene autoridades elegidas por votación y áreas administrativas y de servicios a la comunidad. La comisión atiende a aproximadamente 50 familias. La comisión brindó el espacio físico para el vivero R. Participaron cinco integrantes elegidos por la comisión de fomento que basó su elección en prioridades de necesidad laboral en la localidad. La composición del grupo fue de mujeres y hombres adultos. La empresa que aportó el subsidio económico fue Total Austral. La organización de la capacitación quedó a cargo de la UNCo y el seguimiento del trabajo diario de los viveristas es tarea de la Comisión.

En Cutral-Có el municipio brindó el espacio de su vivero municipal y la empresa YPF apoyó económicamente el emprendimiento. Todo el proceso de organización y seguimiento quedó a cargo de la UNCo. Los viveristas fueron seis personas adultas, hombres y mujeres que fueron empleados municipales que extendieron su jornada de

trabajo para el proyecto y que se mantuvieron durante el tiempo de desarrollo del vivero que, como veremos, culminó su trabajo prematuramente.



Figura 23. Imagen Google earth ® Ubicación del vivero Rayén en Aguada San Roque. Se encuentra en una zona rural con tradición de ganadería extensiva y actualmente con actividad petrolera.



Figura 24. Vista satelital de la localidad de Neuquén y ubicación del vivero de Cutral Cò en el recuadro. El vivero se ubicó en la periferia de la ciudad. Se observan explanadas petroleras y caminos en los alrededores de la ciudad.

Para dar sostenibilidad financiera a mediano y largo al proyecto, se proyectó como meta para los viveros de restauración la generación de ingresos por venta de

plantines, aunque se consideraron en paralelo beneficios no monetarios como la posibilidad de acceder al proceso educativo, la disponibilidad de espacios de encuentro, diálogo y planificación.

La convergencia de todos los actores sociales mencionados generó en cada caso un espacio de intercambio en donde cada actor con necesidades e intereses particulares participó a su modo de este proyecto común, inédito en la región.

La siguiente tabla resume el periodo en el que se analizó el proceso educativo en los viveros, cantidad de informes analizados, cantidad de encuentros entre integrantes del vivero y docentes de la Universidad Nacional del Comahue (tabla 10).

	Vivero "Atriplex lampa" (AL)	Vivero "Pensamiento Nativo"(PN)	Vivero Municipal "Cutral C6" (CC6)	Vivero "Ray6n" (R)
Localidad	A6elo	Neuqu6n Capital	Cutral C6	Aguada San Roque
Inicio de actividades	18/08/2010	27/08/2010	22/09/2011	09/03/2012
Finalizacion del an6lisis	26/09/2012	21/12/2012	04/06/2012	30/09/2013
Periodo total analizado (meses)	15	16	9	18
Cantidad de informes trimestrales	8	9	3	6
Encuentros de capacitaci6n totales	78	91	31	41
Promedio de encuentros por trimestre	9,75	11	10,3	6,8
Continúa en julio de 2015	Sí	Sí	No	Sí

Tabla 10. Viveros creados, localidades. Para cada vivero se mencionan la cantidad de encuentros de capacitaci6n realizados, informes realizados.

3. Secuencia de contenidos educativos y actividades en los viveros de restauración ecológica

A partir del análisis de los informes se agruparon los contenidos que se desarrollaron en el proceso de educación ambiental en las siguientes categorías (C):

C1. Ambientales –Ecológicos: Incluyen temas como ecología de zonas áridas, desertificación, importancia de la rehabilitación y restauración, supervivencia de plantines en ambientes degradados, grupos funcionales.

C2. Diversidad Biológica: Se refieren a la identificación de la diversidad vegetal, reconocimiento de especies por nombre científico y/o popular.

C3. Morfología-Fisiología Vegetal: Se agrupan aquí todos los contenidos referidos a la identificación de las estructuras vegetativas y reproductivas de las plantas y aspectos básicos del funcionamiento de las partes de las plantas.

C4. Técnicas de viverización: Son contenidos relacionados a la colecta y procesamiento de semillas, uso de envases, riego, preparación de sustrato, cuidados del plantín.

C5. Organización económica: Incluye determinación de costos de insumos particulares y costo global de la producción de plantines, distribución de fondos por ventas.

C6. Organización general: refiere a la definición de la forma de organización del espacio físico y organización de distribución de tareas y tiempos.

Las tareas o actividades del vivero se acordaron en cada encuentro con docentes investigadores de la Universidad.

La ejecución de las mismas se realizó en el mismo momento de los encuentros presenciales y otras en el transcurso entre encuentros. Las tareas o actividades, designadas según sus categorías luego del análisis de los informes (A) fueron:

A1. Organización: Se incluye el diseño del uso del espacio físico, el diseño de mesadas y otros elementos del vivero, el diseño del sistema de riego, eléctrico, infraestructura, la definición de fechas y materiales y la elaboración y ajustes de cronogramas necesarios para tareas como la colecta de semillas, podas, etc.

A2. Compostaje: Incluye búsqueda y traslado de materia orgánica, guano de animales, riego y volteo periódico de la mezcla para formación del compost.

A3. Colecta y procesamiento de semillas: Agrupa las tareas de colecta, limpieza, y almacenaje de semillas.

A4. Siembra: Contiene tareas de preparación de la fórmula de sustrato que incluye perlita, suelo natural y compost en proporciones adecuadas, llenado de bolsas o camas de siembra, colocación de las semillas y riego inicial.

A5. Cuidados del plantín y reproducción agámica: Incluye repique, riego, poda, desmalezamiento, obtención de plántulas o matas y su propagación en vivero.

A6. Registro, rotulación y cartelaría: Hace referencia a la tarea de identificación de fechas de tareas, mediciones, colocación de precintos, y datos en planillas, de las especies del vivero.

A7. Económico-contables: Agrupa todas las tareas administrativas de adquisición de herramientas e insumos para el vivero, entrega de fondos, compras, facturación y ventas.

A8. Infraestructura e insumos: Se agrupan las tareas de armado o acondicionamiento de partes del vivero y construcción de materiales de vivero como camas de germinación, etc.

A9. Comunicación: Incluye actividades de atención de visitas, participación en eventos.

A10. Escolares: Se refieren a lecturas, observación de videos, evaluaciones teóricas, actividades escritas cuestionarios, crucigramas, clases teóricas, salidas de campo.

4. Vivero *Atriplex lampa* (AL)

4.1 Contenidos

En la figura 25 se observa marcada con una línea la frecuencia de tratamiento de temas ecológicos y ambientales en relación a otros contenidos.

Se observa una predominancia en todos los trimestres de contenidos referidos a técnicas de viverización y una permanencia casi constante de contenidos de ecología y ambiente.

En la siguiente figura se muestran en forma cuantitativa las frecuencias que tuvo cada categoría de contenido descrito anteriormente en cada trimestre.

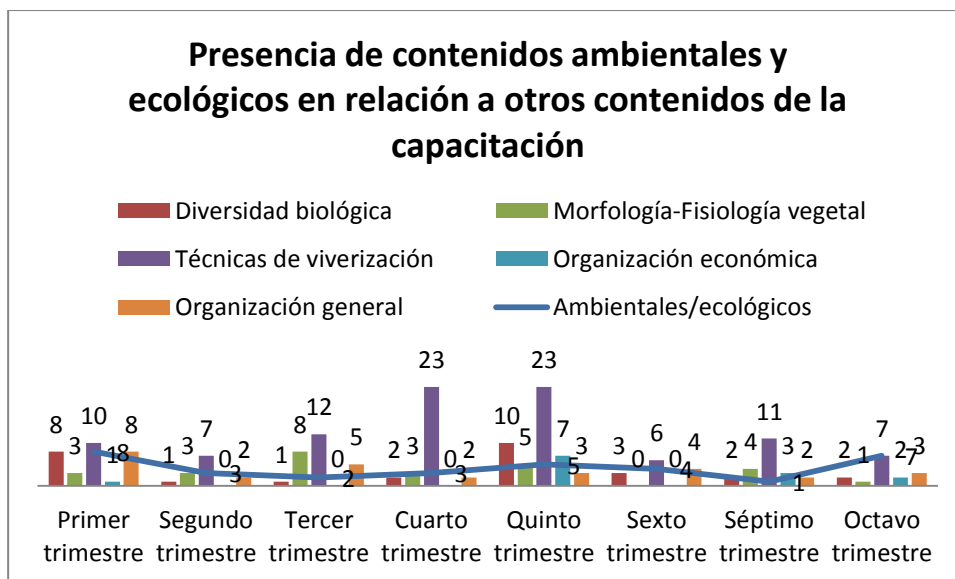


Figura 25. Frecuencia de tratamiento de contenidos en el vivero AL.

En las siguientes figuras se muestran en forma cuantitativa las frecuencias que tuvo cada categoría de contenido descrito anteriormente en cada trimestre.

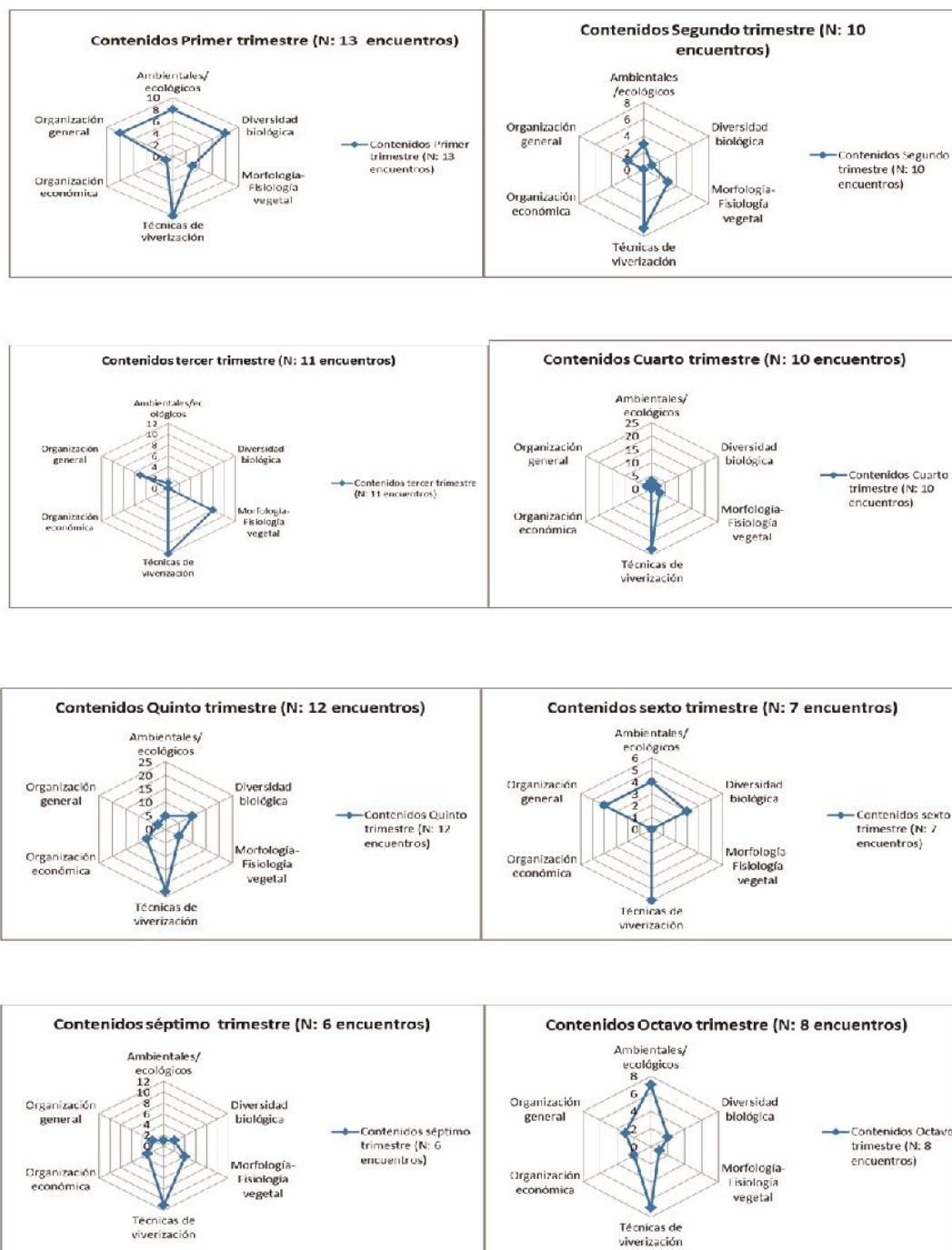


Figura 26. Frecuencia de tratamiento de las categorías de contenidos en el vivero AL.

Ambientales - ecológicos

El detalle de temas se sintetiza en la siguiente tabla.

Contenidos ambientales y ecológicos
Primer trimestre
Adaptaciones de las especies a las condiciones ambientales
Ecología de zonas áridas
Percepción ambiental del proyecto
Segundo trimestre
Supervivencia de plantas en zonas áridas
Uso de plantines de campo en proyectos de restauración
Tercer Trimestre
Procedencia genética (ecotipos) de los plantines
Cuarto trimestre
Rehabilitación ecológica
Supervivencia de plántulas en zonas áridas
Grupos funcionales (grupos de plantas con función ecológica similar)
Quinto trimestre
Procedencia genética (ecotipos) de los plantines
Ecología de zonas áridas
Problemas ambientales y restauración de zonas áridas

Restauración ecológica
Sexto trimestre
Especies de interés social (ambiental)
Función ecológica del alpataco (<i>P. flexuosa</i>)
Cambios en las fechas de fructificación y cantidades de semillas interanuales.
Poblaciones
Séptimo trimestre
Supervivencia de plántulas en zonas áridas
Octavo trimestre
Especies colonizadoras
Valor forrajero de especies nativas
Plantas nativas de zonas áridas con potencial ornamental
Importancia de los microorganismos del suelo
Protección de especies nativas de zonas áridas
Valor de las especies de zonas áridas
Efecto de la introducción de ejemplares en zonas áridas degradadas (Rehabilitación ecológica)

Tabla 11. Detalle de contenidos ambientales y ecológicos abordados en cada trimestre en el vivero AL.

Se observa que gran parte de los contenidos ecológicos se refirieron al marco natural en donde se desarrolló la tarea (zonas áridas), aspectos de la morfofisiología de las plantas en relación a las condiciones ambientales y la restauración, rehabilitación de

áreas degradadas. Un amplio rango de contenidos abarcaron temas como microorganismos del suelo, nociones de sucesión ecológica (efecto de la introducción de especies) y valor ecológico y económico potencial de las plantas nativas. A diferencia de un vivero tradicional que produce plantas sin un destino específico, un vivero de restauración requiere Plantas meta o "target" (figura 27) (Dumroese *et al.*, 2009) Estas plantas servirán para objetivos de plantación en lugares particulares como ambientes con diferentes salinidades o texturas de suelos y presión ganadera, por lo que el conocimiento del campo tanto teórico como en terreno, es fundamental tanto para instancias en las que los viveristas puedan participar en el proceso de rehabilitación en campo como para la interacción con eventuales compradores de plantas. Por su parte la identificación de los problemas ambientales como la desertificación o fragmentación del hábitat contribuye a que los protagonistas entiendan su rol en el ambiente como restauradores y no como productores únicamente de plantas.



Figura 27. Concepto de planta "Target". Traducido y adaptado de: Dumroese *et al.*, 2009.

Diversidad biológica

En la siguiente tabla se resumen los temas tratados en cada trimestre.

Contenidos sobre diversidad biológica
Primer trimestre
Diversidad de especies
Reconocimiento de especies
Diversidad de plantas con uso de herbario
Segundo trimestre
Identificación de especies
Tercer Trimestre
Reconocimiento de especies
Identificación de especies
Cuarto Trimestre
Reconocimiento de especies
Familia Fabáceas (Leguminosas)
Diversidad vegetal
Biodiversidad
Variabilidad genética
Quinto trimestre
Identificación de especies
Reconocimiento de especies
Sexto trimestre

Identificación y diferencias entre especies
Reconocimiento de especies
Séptimo trimestre
Identificación de especies
Reconocimiento de especies
Octavo trimestre
Diversidad de especies
Familia Fabáceas (Leguminosas)

Tabla 12. Detalle de contenidos sobre diversidad abordados en cada trimestre en el vivero AL.

La denominación “reconocimiento de especies” hace referencia a los registros de informes en los que se menciona la observación de características de las plantas en campo o vivero que permiten familiarizar a los viveristas con las especies. Se denominó identificación de especies a un contenido de mayor profundización que incluyó el estudio de un conjunto de rasgos particulares de las especies, que incluyó casos en los que se menciona la discriminación comparando y diferenciando rasgos morfológicos particulares de familias de plantas o especies afines y su hábitat particular con uso de bibliografía (textos, gráficos o fotografías de libros) o herbarios. Estas actividades pudieron contribuir al conocimiento cada vez más profundo de la diversidad por parte de los viveristas. La reiteración de temas se debe a que se mencionan distintas especies o las mismas en nuevos encuentros.

El conocimiento de las especies nativas de zonas áridas es escaso dada la historia ecológica de la región que se expuso en la introducción de esta tesis. En zonas rurales se ha recuperado el conocimiento de algunas especies por usos alimenticios y

medicinales (Rapoport, 2005). La familiarización de los viveristas con las especies y su identificación con su nombre científico o popular fue un proceso progresivo que estuvo presente a lo largo de todo el trabajo educativo. Esta instancia puede considerarse un paso necesario para re-estructurar el vínculo de los pobladores con su biodiversidad.



Figura 28. Integrantes del vivero AL en una tarea de identificación de especies y sus rasgos. Izquierda integrante con *Cercidium praecox* (chañar brea), centro dos integrantes con *Schinus johnstoni* (Molle), con detalle de tallo, fruto y hoja a la derecha.

Morfología y fisiología vegetal

Contenidos sobre morfología y fisiología vegetal
Primer trimestre
Reproducción asexual de plantas
Reproducción sexual de plantas
Raíces-nutrientes
Segundo trimestre

Descripción de las partes de la planta
Funciones de flores, tallos y raíces
Revisión de conceptos sobre flores y raíces
Tercer Trimestre
Inhibidores químicos de la germinación
Frutos
Endocarpio
Semillas
Nudo cotiledonar, presencia en algunas especies.
Cotiledones
Cuarto Trimestre
Germinación
Crecimiento del plantín
Quinto Trimestre
Crecimiento de plántulas
Plántulas
Sistema radicular
Semillas
Frutos
Sexto trimestre
Sin contenido
Séptimo trimestre
Condiciones de almacenaje de semillas: importancia de la T° y H°
Tallo
Nudo cotiledonar

Hojas
Octavo Trimestre
Latencia de semillas

Tabla 13. Detalle de contenidos sobre morfología y fisiología vegetal abordados en cada trimestre en el vivero AL.

Del listado se desprende que se inició con contenidos sobre reproducción sexual y asexual de las plantas, los cuales tienen estrecha vinculación con las tareas de colecta de semillas y reproducción de algunas especies. Conocimiento aparentemente muy detallado como la ubicación del nudo cotiledonar, es necesario para medir plantines, o la diferenciación de las hojas cotiledonares de las hojas verdaderas, ya que ambos caracteres se utilizan en algunas especies como referencia para repicar el plantín a nuevos envases para su mejor crecimiento. Las características de las hojas (en las especies que tienen éste órgano ya que existen muchas especies áfilas), son un dato importante, ya que el tamaño y forma de la hoja se relaciona a la calidad del plantín. Hojas más grandes indican que los plantines no fueron sometidos a estrés hídrico en el período de endurecimiento o rustificación y hojas más pequeñas indican adecuada rustificación y mejor condición para sobrevivir en campo ya que cuentan con menos superficie estomática para perder agua. Asimismo, un nutrido cepellón de raíces se considera óptimo para captar el agua y este rasgo debe ser utilizado por los viveristas.

Sobre el contenido semillas y frutos, destacamos que la variedad de frutos que se encuentran en campo hace que no resulte elemental detectar y coleccionar estos materiales en el momento adecuado. En la familia de las Asteráceas (Compuestas) por ejemplo, en la mayoría de las especies los capítulos pierden los frutos fácilmente con los fuertes

vientos propios de la región. En muchos casos surgen dudas por la ausencia de estructuras reproductivas debido a que los herbívoros los consumen rápidamente y son difíciles de encontrar, o las condiciones climáticas reducen o imposibilitan la producción de semillas algunos años. En algunos casos, se forman agallas en respuesta a ataque de insectos o parásitos, que son denominadas Cecidios que pueden ser confundidos con frutos. La identificación de los cotiledones, muy variables de acuerdo a la especie, y la aparición de hojas verdaderas son contenidos indispensables para el trabajo y la comunicación entre los viveristas y los docentes.

Técnicas de viverización

Contenidos sobre viverización
Primer trimestre
Introducción a la viverización de especies nativas
Formación de Compost
Partes del vivero: invernadero, sector de compostaje y sector de rustificación
Cuidado de plantines
Siembra y reproducción agámica
Procesamiento y almacenamiento de semillas
Repique
Segundo trimestre
Envases para plantines
Formación de Compost

Sistemas de riego
Tercer trimestre
Formulación de sustratos de siembra
Pretratamientos germinativos
Evaluación de la Germinación
Repique
Poda
Cuarto trimestre
Materiales e insumos para la viverización
Uso de herramientas en el proceso de la viverización
Sustrato de siembra
Elaboración de Compost
Preparación del compost para el sustrato de plantines
Elaboración de envases
Limpieza de semillas
Técnicas de siembra
Registro de datos de plantines
Cuidados del plantín
Caracterización del plantín
Repique
Quinto trimestre
<i>Damping off</i> ⁶
Estado sanitario de plantines

⁶ *Damping off*: También llamado marchitamiento fúngico, es el término usado para un número de diferentes hongos causantes de debilidad y marchitamiento que puede matar las semillas, las siembras, antes o después de germinar.

Repique
Sustrato de crecimiento
Germinación de distintas especies
Rescate de plántulas
Formación de compost
Envases para plantines
Medición
Registro de datos de plantines
Riego
Siembra
Censo
Sustratos
Protocolos de viverización
Fundamentos de la colecta de semilla
Seguridad en la colecta de semillas
Procesamiento de semillas
Rotulación
Sexto trimestre
Colecta de semillas
Procesamiento de semillas
Materiales y condiciones de almacenaje de semillas
Caracterización de plantines
Rustificación
Séptimo trimestre
Rustificación

Medición
Viverización de especies nativas
Plantín de calidad
Poda
Riego
Innovación en técnicas
Siembra
Octavo trimestre
Fracciones del sustrato
Siembra
Pretratamientos
Densidad de siembra
Germinación
Viverización de especies nativas para la restauración
Etapas de la viverización

Tabla 14. Detalle de contenidos sobre técnicas de vivero abordados en cada trimestre en el vivero *Atriplex lampa*.

La secuencia y reiteración de temas indica repeticiones que se pueden asociar a la extensión del tema, que se subdivide en sucesivos encuentros o las dificultades relativas que mostraron los viveristas en los contenidos necesarios que van desde la estructura del vivero, la formulación del sustrato y colecta de las semillas hasta la producción final de un plantín de calidad.

La producción de compost es una actividad que no tuvo en este vivero rasgos novedosos, ya que se enseñó y realizó de acuerdo a los procedimientos estándar reconocidos para la tarea.

En relación a la colecta de semillas se debe considerar que los plantines más aptos para restaurar zonas degradadas son los producidos a partir de semillas del lugar por su adaptación a las condiciones ecológicas, tema que debe ser comprendido por los viveristas, en base a consideraciones genéticas y adaptativas.

La participación en el proyecto de los habitantes de la localidad, les permite observar fácilmente los momentos de maduración de los frutos y de esta manera aprender en el campo los ciclos biológicos.

El aprendizaje del pre-tratamiento necesario para lograr una germinación homogénea es fundamental para la viverización. A diferencia de las plantas adultas, las semillas pueden soportar una amplia gama de condiciones extremas de sequía y temperatura. Su capacidad de pasar por un período de detención del desarrollo y persistir en un estado de latencia es importante como un medio de persistencia y como estrategia de supervivencia de numerosas especies (Fenner y Thompson, 2005). En la naturaleza la latencia (o dormancia) produce una germinación retardada e irregular que asegura que algunas plantas germinadas encuentren condiciones propicias y logren establecerse (Willan, 1991).

La germinación es uno de los temas más clásicos en la enseñanza de la biología desde los niveles iniciales en el sistema educativo de nuestro país, para la cual se han efectuado propuestas de secuencias didácticas para su aplicación en aulas a nivel nacional (NAP, 2006). La enseñanza de la germinación guiada por materiales curriculares que no consideran el contexto, es decir sin reconocer como elemento para

el trabajo en laboratorio o campo las semillas propias del lugar, puede conducir a generar situaciones difíciles de explicar para los propios maestros y alumnos, ya que a diferencia de las semillas clásicas de la enseñanza escolarizada como la del poroto o el maíz, las semillas de la mayoría de las especies de zonas áridas colectadas de las plantas no germinan sin pre-tratamientos germinativos, por lo cual el concepto “si germina es una semilla” o “si no germina no es una semilla”, llevará a la confusión. En nuestra experiencia no solo nos focalizamos en semillas locales, sino que el proceso de enseñanza no se centró en contenidos academicistas (plúmula, radícula, etc.), sino en la observación de la naturaleza y la comprensión de la necesidad de imitar algunos procesos para lograr la germinación con un objetivo concreto, producir plantas de calidad. Se aprendió que el raspado –equivalente al efecto del desplazamiento de la semilla por el suelo por los vientos-, hacer pasar a las semillas carnosas por ácidos –equivalente a la ingesta de herbívoros-, o lavar semillas –equivalente a lluvias- son formas sencillas de romper la dormición e iniciar la germinación. La utilización de tratamientos pre-germinativos que simulaban las condiciones naturales en las que germinan las plantas como escarificados (raspados) para semillas de tegumentos duros fue frecuente en leguminosas de acuerdo a lo que señala la bibliografía para especies de esta familia (Rodríguez Araujo *et al.*, 2014), lo mismo que el remojo para especies de ambientes salinos de *Chenopodiáceas* (Beider, 2012). La tarea de los viveros de especies nativas conformados sin el apoyo de fuerte conocimiento científico de referencia específica (por el escaso estudio de la reproducción de especies de zonas áridas) requirió innovación y evaluación permanente de resultados.

El aprendizaje del procesamiento de semillas incluyó la forma de limpieza, caracterización (peso, diámetro), y modos de envasado, rotulación y almacenamiento.

Las diferencias en tiempos de crecimiento de las especies y la identificación del momento de pérdida de cotiledones de los plantines germinados para su traslado, como el crecimiento de la raíz fueron conocimientos necesarios para los viveristas, ya que de ello depende el aprendizaje del contenido repique de ejemplares. Este repique debe realizarse sin que la raíz se deforme por exceso de tiempo en camas de germinación y con un procedimiento cuidadoso que no dañe la raíz. La germinación más allá de su interés científico intrínseco como se mencionó, constituye la culminación de una extensa etapa anterior, que se inicia con la identificación de las plantas, el reconocimiento de su importancia para la restauración, el momento de la colecta de frutos y semillas y su procesamiento (limpieza y almacenamiento) previo a la siembra. La germinación fue a la vez el inicio de una serie de cuidados de la plántula y el plantín que determinarán el éxito de la plantación en campo. Los plantines destinados a restauración deben contar con atributos como diversidad, producto de un buen trabajo de cosecha de semillas de muchos individuos, y calidad morfológica, fisiológica y sanitaria particulares dado el estrés al que estarán sometidos en sitios degradados.

En relación al cuidado de los plantines se requiere superar ciertos preconceptos como que no se necesita riego para cultivar una planta de zonas áridas, ya que en las zonas áridas llueve muy poco. Se necesitó comprender que el vivero debe brindar todas las condiciones que en la naturaleza no existen, como el riego para evitar la mortalidad masiva de plantas, que es normal en estos ecosistemas. Asimismo un plantín rústico apto para sobrevivir a las duras condiciones del desierto necesita pasar por un período de estrés hídrico o rustificación, que como se mencionó anteriormente promueva el desarrollo radicular y la reducción de sus hojas y consiguientemente la evaporación por estomas en un ambiente en el que el agua es sumamente escasa.

En el vivero el contenido poda se refirió al corte de la parte aérea de los ejemplares para mantener una mayor proporción radicular en relación a la aérea. Asimismo esto favorece la lignificación y engrosamiento del tallo necesario para que el plantín no muera con los fuertes vientos o condiciones climáticas extremas propias de zonas áridas intensificadas en sitios degradados. Para ello se debe enseñar la importancia de permanentes mediciones de diámetro y altura para mantener a alturas acordadas los plantines (figura 29).

Un contenido fue contenedores y su elección, ya que de este tema depende las dimensiones de las mesadas de trabajo y consiguientemente toda la distribución de espacios y formas de trabajo del vivero.



Figura 29. Mediciones con regla y calibre de la especie *Atriplex lampa* en el vivero AL.



Figura 30. Clase sobre registro de datos de siembra. Se observa cama de siembra con cartel identificatorio de especie: *Larrea divaricata*; (jarilla) FC. Fecha de colecta de la semilla; FS: Fecha de siembra de la semilla.

Organización económica

Los temas tratados se detallan a continuación.

Contenidos sobre aspectos económicos del vivero
Primer trimestre
Presupuestos y especificaciones para compras
Segundo trimestre
Sin contenido
Tercer trimestre
Sin contenido
Cuarto trimestre
Sin contenido

Quinto trimestre
Precio de venta de plantines
Régimen de monotributo
Monotributo social
Cooperativismo
Venta de compost
Venta de plantines
Selección de plantines para la venta
Sexto trimestre
Sin contenido
Séptimo trimestre
Innovación y beneficio económico
Valor del plantín
Octavo trimestre
Comercialización (5)

Tabla 15. Detalle de contenidos sobre organización económica en cada trimestre en el vivero AL.

El tratamiento de temas económicos no fue continuo. Se observa la enseñanza de la formalización económica mediante el régimen de monotributo lo cual es indispensable para iniciar las primeras ventas. Se introdujo el tema cooperativismo y ventas. Como se mencionará en apartados siguientes este vivero se conformó en el año 2014 como la primera cooperativa de trabajo de restauración ecológica de la Argentina. La fijación de precios fue algo novedoso para adultos que se habían desempeñado como obreros empleados. Por ello se observa que se introduce innovación y beneficio, temas que

tienen que ver a su vez con inversión y ganancias. La definición del valor del plantín fue tratado aunque por la complejidad de la tarea no se efectuó un cálculo formal que deberá ser obtenido en base a costos fijos y variables. Temas como el tipo de contenedores y materiales del vivero se incluyen en estas instancias educativas por su implicancia en la organización económica. Así, una multimaceta (también llamada bandeja o *speelding*) puede tener un costo mayor que las bolsas plásticas, pero brindar ahorro de tiempo y esfuerzo de manipulación con lo que se logra en el largo plazo un gran beneficio económico al reducir horas de trabajo y gastos de traslado a campo.

Organización general

Contenidos sobre Organización
Primer trimestre
Objetivos del proyecto, integrantes
Organización general (tiempos, distribución de espacios, etc.)
Roles y funciones de los integrantes
Segundo trimestre
Organización general (tiempos, distribución de espacios, etc)
Distribución de tareas
Tercer trimestre
Funcionamiento general de vivero y capacitación
Comunicación interna
Comunicación con la empresa auspiciante
Funcionamiento general de vivero y capacitación

Cuarto trimestre
Cronograma de tareas del vivero
Selección de especies a viverizar
Estimación de la cantidad de ejemplares por especie a producir
Quinto trimestre
Organización general (tiempos, distribución de espacios, etc)
Organización de la producción: cantidad de plantines
Sexto trimestre
Organización general (tiempos, distribución de espacios, etc.)
Comunicación y vinculación con la UNCo
Mantenimiento de instalaciones
Séptimo trimestre
Organización general (tiempos, distribución de espacios, etc)
Comunicación entre grupos de viveristas de otras localidades: aportes posibles.
Octavo trimestre
Organización general (tiempos, distribución de espacios, etc)
Comunicación con el municipio
Comunicación con escuelas

Tabla 16. Detalle de contenidos sobre organización general en cada trimestre en el vivero AL.

La organización del espacio y metodología de producción de plantas tomó como modelo el vivero del LARREA de la Universidad Nacional del Comahue. Los contenidos organizativos trataron lo referido a la forma de establecer cronogramas, roles, funciones, materiales, distribución de espacios, y maneras alternativas de distribución equitativa de

tareas. Como se observa este tema estuvo presente en forma permanente. Esto puede originarse en que para lograr los acuerdos se requirió reiteración del contenido. Esto implica que no solo se efectuó el abordaje del concepto general o modelo organizativo sino también la perspectiva y vivencia por parte de los viveristas para definir prioridades, o resolver problemas emergentes.

Al finalizar dos años de la capacitación se evaluó la organización general y económica mediante un análisis FODA. Los resultados se presentan en la tabla 17.

<p>Fortalezas</p> <p>Compañerismo entre los integrantes.</p> <p>Perseverancia y responsabilidad en las actividades.</p> <p>Conocimiento calificado en producción de plantas y plantaciones.</p> <p>Respaldo institucional (Universidad, empresas).</p> <p>Cercanía del lugar de trabajo.</p>	<p>Debilidades</p> <p>Falta de manejo básico de PC.</p> <p>Carencia de organización económica formal.</p> <p>Falta de hábito de estudio.</p> <p>Precariedad en la tenencia del predio del vivero.</p>
<p>Amenazas</p> <p>Desvalorización del proyecto por parte de la población.</p> <p>Competencia generada por un vivero de similares características, ubicado a 40 km de la localidad (San Roque).</p> <p>Existencia de intereses privados en la actividad.</p>	<p>Oportunidades</p> <p>Instalación de nuevas empresas en la zona.</p> <p>Comienzan a aplicarse progresivamente las normativas provinciales en materia de rehabilitación</p>

Tabla 17. Matriz FODA del vivero AL.

Se observa que no se manifestaron grandes dificultades a nivel organizativo sino un reconocimiento de fortalezas como grupo en el compañerismo y la percepción del apoyo institucional. Los integrantes identificaron como dificultad las actividades de

lectura y el manejo de herramientas informáticas. Las amenazas que ellos visualizaron son económicas, las que sí implican necesidad de mayor organización y de validez social de la tarea. Ellos consideran a la competencia de los otros viveros y la percepción subjetiva de desvalorización de la población de su localidad con su tarea, como problemas.

4.2 Actividades en el Vivero *Atriplex lampa* (AL)

Resumen cuantitativo de actividades y procedimientos

Los resultados se presentan sin discriminar trimestres ya que muchas tareas fueron permanentes, otras temporarias y otras se hicieron por única vez.

La figura 31 resume las tareas mencionadas en este vivero según su frecuencia de mención en los informes.

Se observa gran énfasis en la categoría 5 que corresponde a cuidados del plantín y 8 de infraestructura. En este vivero el trabajo en aspectos de la infraestructura tuvo una intensidad tan importante como la de producción de plantas nativas. El escaso énfasis en la categoría 2 puede originarse en la facilidad y autonomía con la que el propio grupo de viveristas resolvió la tarea.

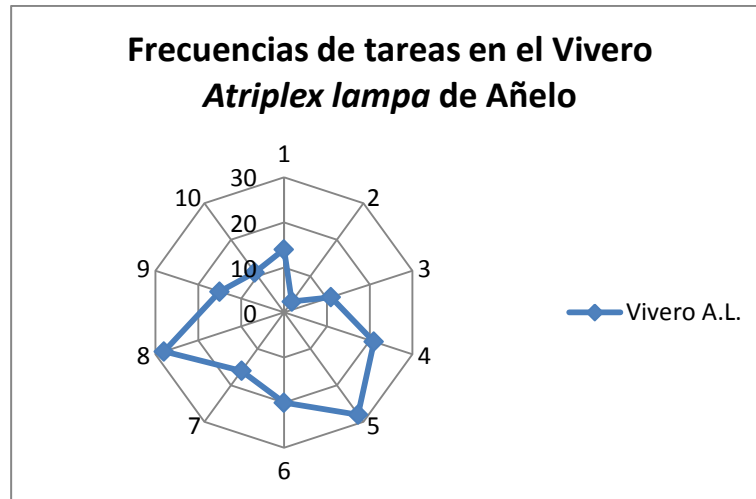


Figura 31. Diagrama en red para las 10 categorías de actividades y sus frecuencias de mención en informes. 1: (organización), 2: (compostaje), 3: (colecta y procesamiento de semillas), 4: (siembra), 5: (producción plantines en vivero), 6: (registro), 7: (económico-contable), 8: (infraestructura), 9: (comunicación), 10: (escolares).

Organización general

Las actividades se resumen en la tabla 18.

Vista al vivero de plantas nativas del LARREA, U.N.Co.
Elección del nombre del vivero
Ubicación de sectores del vivero (invernadero, sector de rustificación, sector de compostaje)
Definición de un plan de construcción de infraestructura
Definición del plan de reacondicionamiento de sectores del predio
Organización de horarios, distribución de tareas, funciones de los integrantes
Planificación de tareas con fechas a lo largo del año
Organización de la distribución e información de los plantines en el vivero

Reorganización permanente de horarios, tareas, funciones
Planificación de actividades para recepción de alumnos de escuela

Tabla 18. Tareas de organización general del vivero AL.

Complementariamente a las clases destinadas al tema, los viveristas informaron sus tareas referidas a organización que se detallan en ésta tabla. Se observa casi una continuidad entre el abordaje del contenido y la actividad final que concreta en distintas tareas. Uno de los logros más significativos de la organización fue el establecimiento acordado de un cronograma de actividades propio que actuó como proyecto global del vivero. A modo de ejemplo la figura 32 muestra el esquema del plan de trabajo temporal para un semestre en el vivero AL.

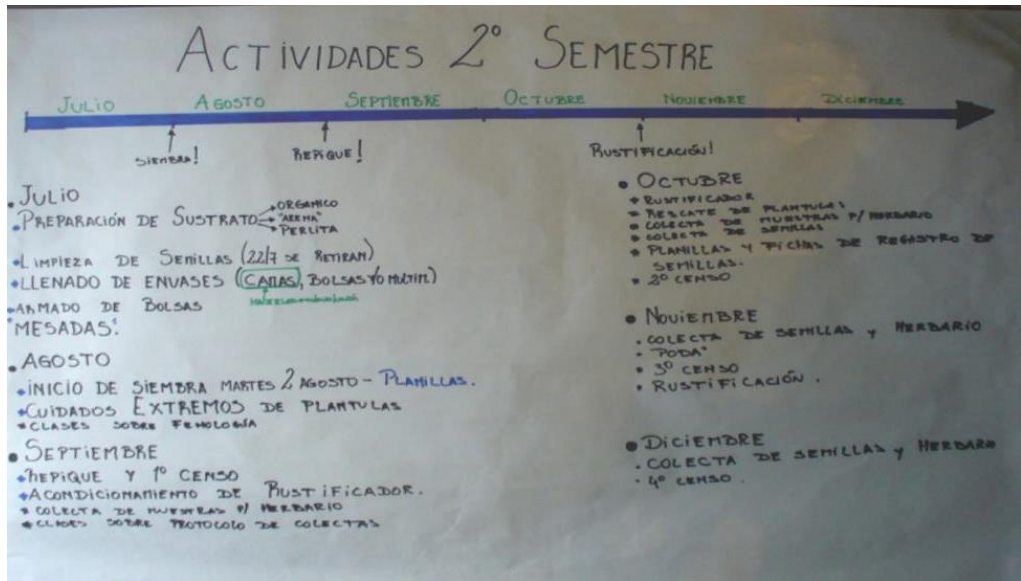


Figura 32. Ejemplo de planificación temporal de actividades del vivero AL.

Este tipo de planificación tuvo implícitos responsables e insumos y se considera una instancia preliminar hacia formas más avanzadas de planificación mediante software.

Compostaje

La producción de materia orgánica en ambientes áridos es fundamental ya que no abunda. El compost es un producto básico para lograr un sustrato adecuado para los plantines sin el cual se vería interrumpido el proceso de la viverización o seriamente afectada la calidad de los plantines por falta de nutrientes. Dado el buen volumen logrado se mencionará en actividades comerciales que la venta de compost fue una de las primeras ventas que tuvo este vivero.

Construcción de cajones de compostaje
Traslado de materiales para compost e inicio del compostaje (guano de caballo y hojas del mismo predio)
Preparación de compost
Evaluación periódica cualitativa del proceso
Volteo del compost
Embolse de compost

Tabla 19. Tareas para la producción de compost en el vivero AL.

Colecta y procesamiento de semillas

En la tabla 20 se muestran las actividades con semillas. Al igual que en todas las tareas existió continuidad entre el abordaje del contenido y la tarea en si misma que debe realizarse más allá de las clases destinadas al tema.

La colecta se realizó en campo en zonas próximas al vivero y requirió no solo de contenidos sobre la forma de realizar la tarea y el conocimiento de especies y sus ciclos, sino la preparación de elementos como bolsas, tijeras, rótulos, y seguimiento del trabajo por parte de un coordinador. Por su parte la limpieza difiere de acuerdo a la especie. Puede necesitarse la limpieza de elementos como restos de frutos u hojas como procedimientos más complejos como la extracción de semillas de frutos que tienen fuertes ectocarpios y endocarpios como es el caso de las legumbres del género *Prosopis* para la que se utilizaron pinzas. A su vez la rotulación es fundamental para que quede registrada la fecha, y lugar de colecta. Finalmente algunas especies de difícil germinación necesitaron tratamiento con ácidos, tarea que se realizó en laboratorios de la Universidad Nacional del Comahue.

Colecta de semillas
Separación de semillas de los frutos. En particular semillas de exo, meso y endocarpio en legumbres de <i>Prosopis</i>
Limpieza de semillas
Rotulación de lotes de semillas
Disposición en sitios con condiciones de almacenaje (traslado a laboratorio en la UNCo)

Tabla 20. Tareas con semillas en el vivero AL.



Figura 33. Ejemplos de actividad de colecta de frutos y procesamiento para separar frutos de semillas.



Figura 34. Ejemplos de rotulación en bolsas de almacenaje de semillas en el vivero *Atriplex lampa*. Se indicaron el lugar, cantidad de plantas, y cantidad de frutos por plantas en casos de las leguminosas.

Siembra

Las actividades de siembra se indican en la tabla 21.

La tarea de siembra fue nombrada como consigna durante todo el proceso de la capacitación. El armado de la fórmula de sustrato incluye el suelo nativo, más una enmienda que da porosidad (denominado comercialmente perlita) y materia orgánica y el posterior llenado de envases. La correcta disposición de las semillas es una tarea que necesita cuidados y muy alta dedicación sobre todo para las semillas más pequeñas.

Recepción de materiales para sustrato
Preparación de envases con material reciclado
Preparación de sustrato de siembra (compost+perlita+suelo local)
Llenado de envases con sustrato
Siembra en camas de germinación
Siembra en bolsas
Siembra en multimacetas
Evaluación de germinación y resiembra

Tabla 21. Actividades de siembra en el vivero AL.



Figura 35. Imágenes de actividades de siembra en camas de germinación y en bolsas en el vivero AL.

Cuidados del plantín y reproducción agámica

Las tareas de esta categoría se detallan en la tabla 22.

Las tareas de cuidados del plantín son fundamentales para lograr la cantidad de especies y cantidad de individuos. Dadas las condiciones particulares del sector de

endurecimiento o aclimatación a condiciones estresantes que tiene que tener el plantín (rustificación) se debe realizar la búsqueda de sitios adecuados y frecuencias de riego que permitan alcanzar el objetivo sin pérdida masiva de plantines.

División agámica de coirones (<i>Stipa spp, Poaceae</i>)
Raleo de malezas en envases
Reubicación de plantas de coirones en surcos en el suelo
Observación y evaluación de estado de plantines en el vivero para ajustes de riego
Protección con media sombra de plantines
Repique de plántulas desde camas de germinación a envases mayores
Colecta de plántulas en campo para su desarrollo en vivero
Evaluación de la calidad de envases caseros contruidos
Selección de plantines y separación por calidad
Traslado de plantines a distintos sectores del vivero
Rustificación de plantines (modificación del régimen de riego)
Poda de parte aérea para mantener la altura de los plantines
Caracterización de plantines mediante mediciones aéreas y subterráneas

Tabla 22. Actividades de cuidado del plantín en el vivero AL.



Figura 36. Cuidados del plantín en el vivero AL. Poda en sector de rustificación (izq.) y en invernadero (centro). Riego en invernadero a la derecha.

Registro, Rotulación y Cartelería

Este tipo de tareas se describen en la tabla 23.

Elaboración de carteles de registro de datos de siembra y plantación
Registro de datos de plantines con calibre y/o regla
Elaboración del cuaderno de registro de actividades
Censo de plantines y procedencias
Conteo de plantines
Medición de plantines
Elaboración de planillas de registro de podas
Colocación de precintos de identificación de especies para su traslado a campo

Tabla 23. Actividades de registro en el vivero AL.

La organización de datos del vivero es una tarea fundamental que incide en el cuidado del plantín ya que permite saber por ejemplo cuántas podas se efectuaron. Mayor número de podas indica que la calidad del sustrato es buena con lo cual se va evaluando de manera adaptativa todo el proceso. Asimismo el tiempo de desarrollo y procedencia que tienen los plantines del vivero es un dato fundamental para la etapa de elección de especies y ejemplares para su plantación en sitios degradados.

Económico-contables

Solicitud de presupuestos
Compras de materiales
Recepción de fondos
Estimaciones iniciales de valores de venta
Inscripción en Monotributo para facturación
Tramitación para obtener talonario de facturación
Selección de plantines para la venta
Entrega de plantines vendidos

Tabla 24. Actividades de cuidado del plantín en el vivero AL.

En el año 2012 se produjeron las primeras ventas (tabla 25). Como se observa en la tabla son diversas las tareas necesarias para llegar a la instancia de venta, y probablemente muchas de ellas no estuvieron registradas en los informes. La producción de plantines superó con amplitud la demanda y las ventas no alcanzaron aún a producir ingresos significativos para los viveristas.

1Institución / empresa	Cantidad de plantas vendidas	Ingreso por venta en pesos	Finalidad
Universidad Nacional del Comahue	1700	9900	Experimentación
PNUD/GEF	800	5600	Plantación de sitios demostrativos de forraje nativo
PRO-ECO	903	6321	Rehabilitación de áreas degradadas
Total	3403	21.821	

Tabla 25. Ventas en el vivero AL.

El vivero AL fue el primer y único vivero que produjo especies nativas de zonas áridas para la restauración en el año 2011. Se observa que la venta fue fundamentalmente con fines experimentales y la sostenibilidad económica fue altamente dependiente de la implementación de la normativa legal ya que el consumo de plantines con fines productivos y ornamentales fue nulo hasta esa fecha.

Infraestructura e insumos

Los trabajos de construcción infraestructura e insumos se sintetizan en la tabla 26.

La construcción de infraestructura en el vivero fue realizada integralmente por los viveristas. Las tareas necesarias incluyeron:

A. Limpieza y embellecimiento del predio: se debe desmalezar y recolectar residuos.

B. Reacondicionamiento de instalaciones: deben adecuarse las instalaciones sanitarias para que puedan ser utilizadas por el personal afectado al vivero. También se colocan cerraduras en las aberturas del baño y del depósito para el almacenamiento de materiales.

C. Construcción de platea del invernadero: trabajo con cemento en el sector del invernadero lo que evita encharcamientos producidos por el riego.

D. Colocación de la cobertura plástica del invernadero: para ello se refuerzan los sitios débiles de la estructura, se retira todo el material cortante que pudiera dañar el nylon, y se colocan los elementos necesarios para fijarlo. La cobertura se realiza con polietileno transparente de 200 micrones.

E. Instalación de riego: se desarrolla un tendido aéreo con mangueras (denominadas comercialmente K6) dentro del invernadero y en el sector de rustificación, se colocan microaspersores y se instala un programador para automatizar el riego. Esto también requiere del reacondicionamiento de la instalación eléctrica y colocación de elementos de seguridad en la misma.

F. Mesadas: se elaboran mesadas de trabajo metálicas construidas integralmente por los viveristas con apoyo de un técnico designado por la Universidad.

G. Camas de siembra: Se construyen con madera impermeabilizante para evitar podredumbre de la misma y agarraderas para traslado.

Acondicionamiento (desmalezamiento y plantación de ejemplares de una especie ornamental) del futuro vivero
Retiro de viejas cañerías e instalaciones en el lugar del invernadero
Construcción de mesas rústicas y bancos para reuniones
Construcción de camas de siembra
Nivelación del terreno
Acondicionamiento de instalaciones (sanitarios)
Búsqueda de material vegetal apto para sombra del rustificador
Encofrado y construcción de la base del invernadero
Soldadura y construcción de mesadas para plantines
Colocación del plástico agropol de recubrimiento del invernadero
Elaboración de envases caseros para plantines
Pintura de mesadas
Instalación eléctrica para riego programado
Ajustes de la instalación eléctrica
Ajustes de las partes del sistema de riego (reubicación y reemplazo de aspersores, nuevos tendidos de riego)
Elaboración de cartelería
Mantenimiento de instalaciones

Tabla 26. Actividades de construcción de infraestructura en el vivero AL.



Figura 37. Vista externa inicial y final del invernadero. La tarea incluyó armado de una platea y retiro de viejas estructuras.



Figura 38. Vista interior del vivero AL: platea de cemento, mesadas, sistema de riego, y camas de germinación.

Comunicación

La salida a la comunidad en diversas instancias y la actividad con la escuela constituye una actividad de gran valor en el proyecto para lograr una mejor concientización tanto en la comunidad como en los propios viveristas, sobre la importancia de la producción de especies y su aplicación a la restauración de ambientes degradados. La siguiente tabla resume las actividades realizadas.

Entrevista radial
Desfile en acto público aniversario de Añelo
Explicación a visitantes sobre el funcionamiento del vivero y aprendizajes logrados
Explicación a nuevos integrantes del proceso de viverización y capacitación
Encuentros de diálogo entre viveristas y capacitadores de la Universidad sobre objetivos
Selección de información para banners del I Taller sobre Rehabilitación y Restauración Ecológica de la Argentina
Intercambio de experiencias con otro grupo de viveristas en formación
Reunión de organización de la difusión del vivero
Plantación con alumnos de escuela
Difusión por medios digitales (anexo 2)
Explicación de la viverización a niños y docentes de la escuela local

Tabla 27. Actividades de comunicación en el vivero AL.



Figura 39. Explicación de los integrantes del vivero AL a alumnos de una escuela primaria sobre el proceso de producción de plantas nativas.

Escolares

Las tareas de esta categoría se describen en la tabla 28.

Lectura y análisis de video y libro del desierto de monte
Colecta de especies con requisitos de herbario
Identificación de especies por nombres científicos
Salida de campo de reconocimiento del características generales del ecosistema
Lecturas sobre morfología y función con énfasis en estructuras reproductivas y raíces
Completar cuestionarios
Elaboración de esquemas
Completar crucigramas

Tabla 28. Actividades escolares en el vivero AL.

El conocimiento adquirido por lecturas o actividades fue complementario al de explicaciones orales y trabajos prácticos. Como se mostró en el análisis FODA las consignas de lectura fueron dificultosas para algunos integrantes del vivero.

4.3 Resultados de la producción de plantines de especies nativas en el vivero *Atriplex lampa*

A los 14 meses de iniciado el proyecto, se censaron en el vivero 22.097 plantines de 15 especies nativas del ecosistema de monte. En la figura 40 se muestra la distribución de plantines en el sector de rustificación y en la figura 41, la cantidad de plantines producidos por especie.



Figura 40. Vista del traslado de plantines desde el invernadero al sector de rustificación en el vivero AL.

Las tres especies con mayor producción fueron la “Zampa” (*Atriplex lampa*, *Chenopodiaceae*), el Chañar brea (*Cercidium praecox*, *Fabaceae*) y el Romerillo (*Senecio subulatus*, *Asteraceae*). Todas tienen diferentes tiempos de cosecha de semillas, distintas formas de limpieza de las mismas y requieren diferentes pretratamientos germinativos y formas de trabajo del plantín en el vivero. Así por ejemplo, las plantas de Zampa producen en el campo gran cantidad de semillas que se colectan y limpian fácilmente, mientras que el arbusto llamado Romerillo (*Senecio subulatus*) que tiene inflorescencia compuesta, permite extraer gran cantidad de frutos/semillas simultáneamente, aunque requiere luego elección de semillas fecundadas y extracción de semillas vanas o no fecundadas. La misma tarea en el Chañar brea (*Cercidium praecox*) no presenta dificultades por el tipo de fruto y facilidad de extraer la semilla del mismo, aunque extraer el fruto de las ramas tiene dificultades por la cantidad

de espinas de la planta. Todo esto pudo influir en las cantidades de plantines producidos como así también otros factores como la falta de conocimiento científico-técnico sobre la germinación de algunas especies y dificultades en el proceso de viverización.

En el año 2012, se produjeron 15760 ejemplares. La producción comparativa de las especies comunes a 2011 y 2012 se muestra en la figura 42.

Los resultados de la producción 2011 vs. 2012 indican que si bien el vivero redujo el número de especies, cambiaron las especies y las proporciones de cantidad de plantines, lo que indica que la tarea no es mecánica e igual año a año.

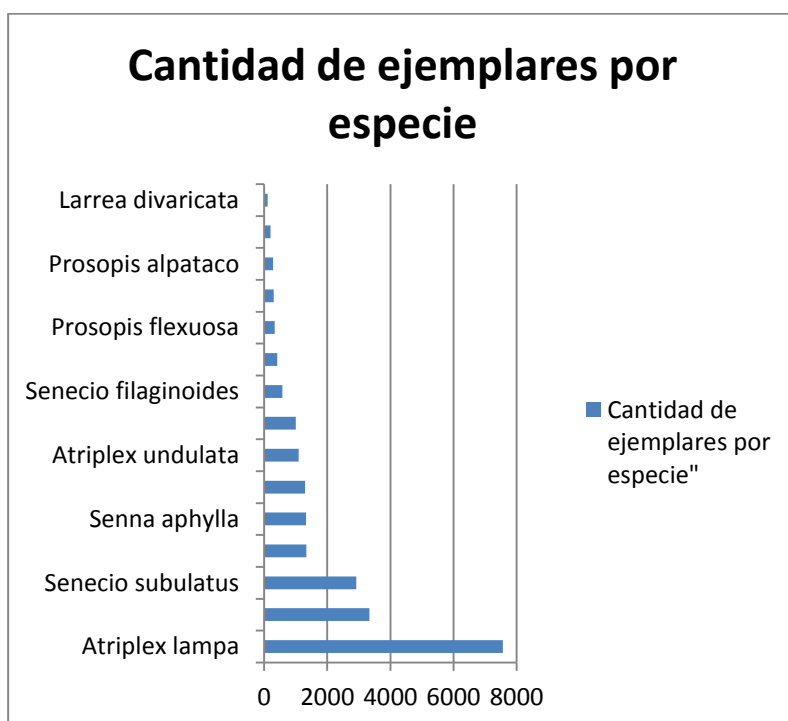


Figura 41. Cantidad de ejemplares por especie producida en el vivero AL.

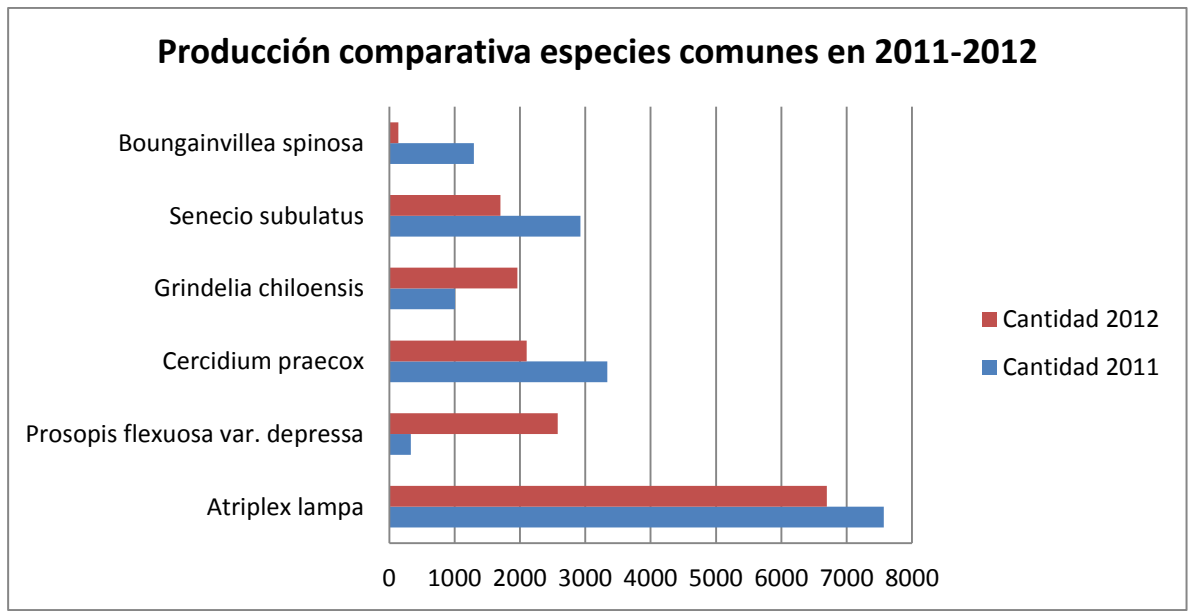


Figura 42. Cantidad de ejemplares producidos en 2011 y 2012 en el vivero AL.

5. Vivero Pensamiento Nativo (PN)

5.1. Contenidos

En la figura 43 se observa en marcado con una línea la frecuencia de tratamiento de temas ecológicos y ambientales que tuvo una presencia casi constante durante la capacitación y que las técnicas de viverización fue el tema más abordado.

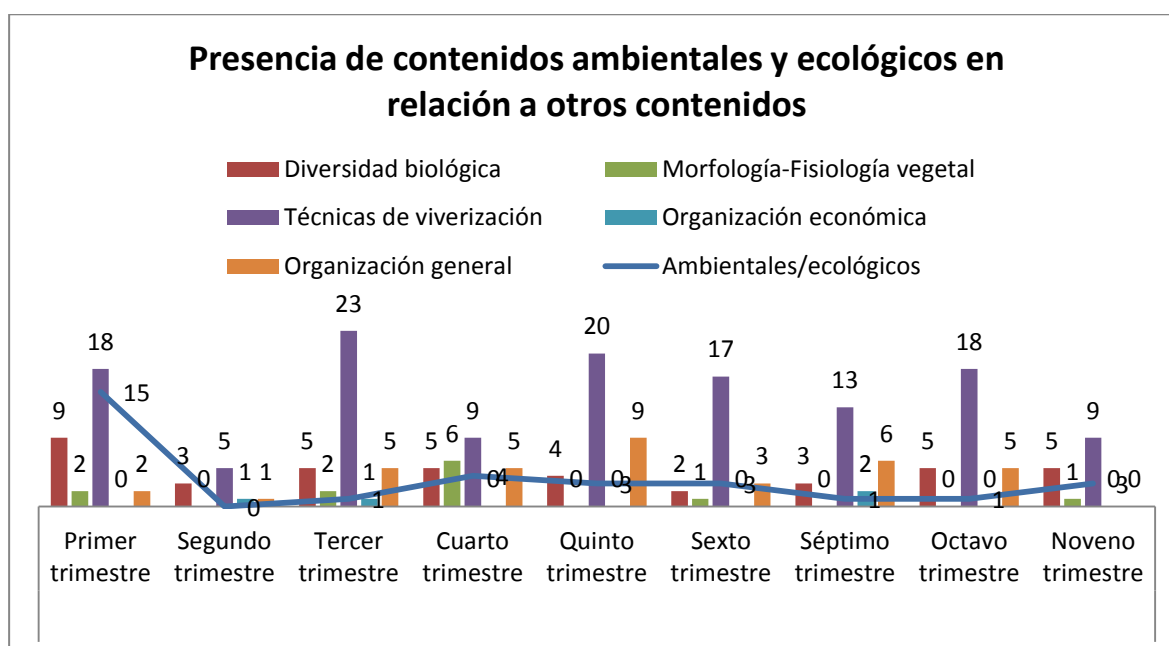


Figura 43. Histograma de frecuencias de contenidos en la capacitación del vivero PN: con una línea se marcan las frecuencias de tratamiento de contenidos ambientales y ecológicos.

En la figura 44 se observan las variaciones de frecuencias que tuvo el tratamiento de cada categoría de contenido descrito anteriormente.

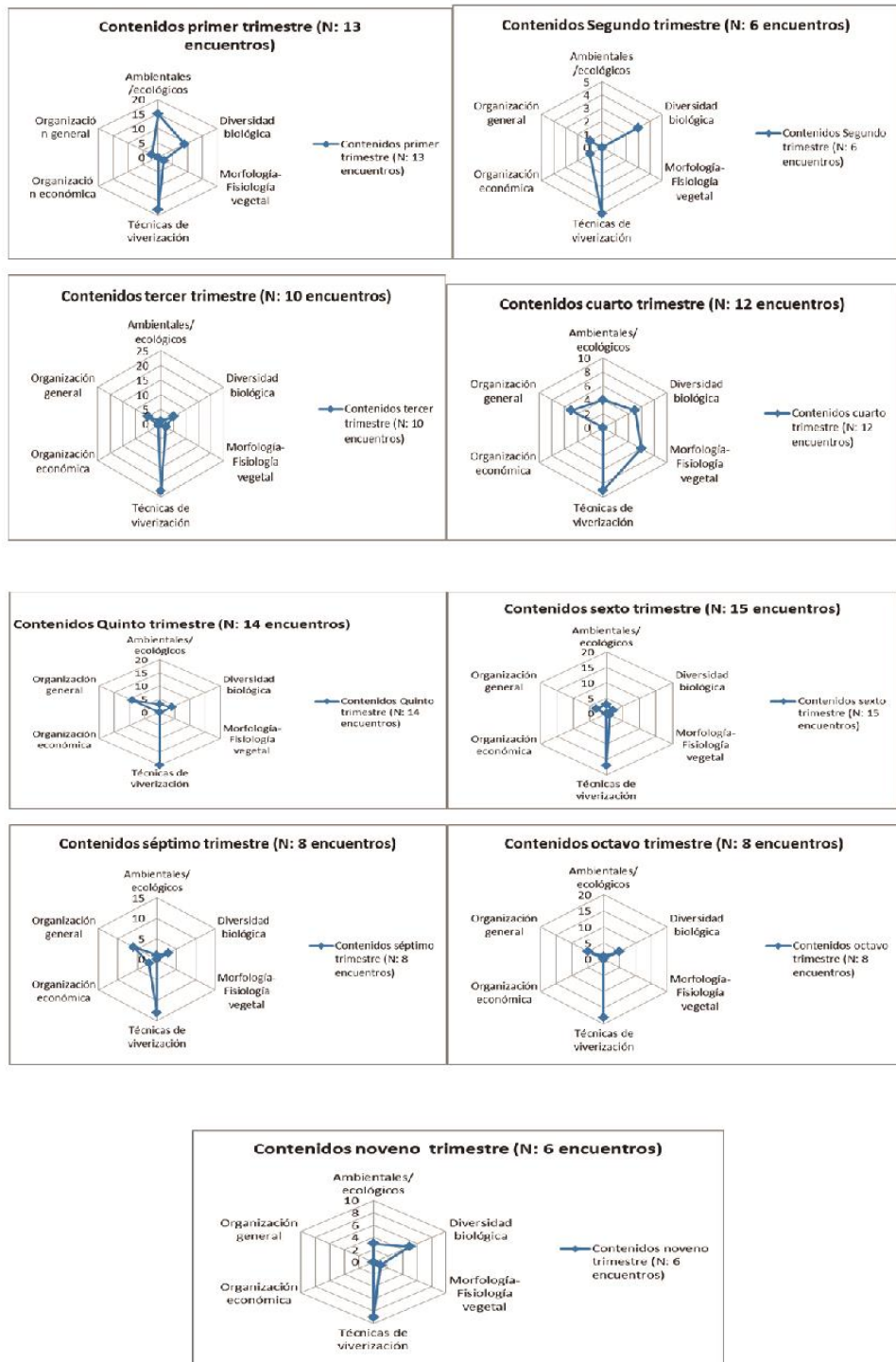


Figura 44. Frecuencia de tratamiento de contenidos en el vivero PN.

Existió una constante alta presencia de contenidos sobre técnicas de viverización y surgieron otros contenidos que alternaron con mayor importancia relativa en algunos trimestres. Probablemente las características del grupo con tiempos limitados ya que todas las alumnas asistieron al último año de la escuela secundaria, hicieron que se estos temas indispensables para producir plantines fueran frecuentes. El casi nulo desarrollo de contenidos de economía se debió a que ese tema estuvo a cargo de la ONG La Familia que participó en el proyecto, y que realizó el seguimiento del proceso de trabajo de las alumnas, y este abordaje de la economía no estuvo integrado con la Universidad.

Ambientales - ecológicos

Los contenidos que se trataron sobre ecología de zonas áridas y aspectos ambientales se sintetizan en la tabla 29.

Si bien existe similitud de contenidos en relación al vivero AL existieron diferencias en algunos temas y la secuencia de abordaje.

Contenidos ambientales y ecológicos
Primer trimestre
Aspectos ambientales del proyecto
Ecología de zonas áridas
Ecosistema de monte
Procesos ecológicos y erosivos en el ecosistema de monte

Restauración ecológica
Adaptaciones de las especies
Valor de zonas áridas
Provincias fitogeográficas de la Argentina
Valor de la biodiversidad
Segundo trimestre
Sin contenido
Tercer Trimestre
Germinación y su relación con las condiciones ambientales
Cuarto trimestre
Ecología de zonas áridas
Valor forrajero de las plantas nativas
Rehabilitación ecológica
Ecotipos
Quinto trimestre
Ecología de zonas áridas
Problemas ambientales y restauración
Procedencia genética de los plantines
Sexto trimestre
Fijación de nitrógeno en especies de Monte
Especies de interés productivo
Cercos vivos con especies nativas: aportes ecológicos
Séptimo trimestre
Ecotipos locales
Octavo trimestre

Ecotipos locales
Noveno trimestre
Fenología y colecta de semillas
Degradación de ambientes áridos

Tabla 29. Contenidos sobre ecología y ambiente en la capacitación del vivero PN.

Diversidad biológica

Los contenidos sobre diversidad biológica se describen en la tabla 30.

Las integrantes del vivero abordaron la diversidad de especies a partir de las mismas condiciones mencionadas anteriormente para el vivero AL en cuanto a la falta o limitados conocimientos culturales sobre las especies y usos de ellas. Se usó el mismo criterio para definir identificación y reconocimiento de especies.

Contenidos sobre diversidad biológica
Primer trimestre
Especies del monte
Identificación de especies.
Reconocimiento de especies
Diversidad de plantas nativas
Segundo trimestre
Reconocimiento de especies
Tercer Trimestre
Reconocimiento de especies

Reino <i>Plantae</i>
Cuarto trimestre
Procedencia genética de plántulas
Clasificación de las plantas
Reconocimiento de especies
Quinto trimestre
Reconocimiento de especies
Diversidad vegetal
Sexto trimestre
Diversidad vegetal
Diversidad genética
Séptimo trimestre
Reconocimiento de especies
Identificación de especies
Octavo trimestre
Reconocimiento de especies
Viabilidad de frutos y semillas
Noveno trimestre
Identificación de especies
Reconocimiento de especies

Tabla 30. Contenidos sobre diversidad biológica en la capacitación del vivero PN.



Figura 45. Encuentro en el vivero P.N. Además de las alumnas asisten dos encargados del predio al inicio del proyecto.



Figura 46. Identificación de especies con integrantes del vivero PN.

Morfología y fisiología vegetal

Los contenidos sobre este tema se mencionan en la siguiente tabla.

Contenidos sobre morfología y fisiología vegetal
Primer trimestre
Raíces-nutrientes
Estructuras vegetativas y reproductivas a lo largo del año (Estados fenológicos)
Segundo trimestre
Sin contenido
Tercer Trimestre
Morfología de la semilla
Morfología vegetal
Cuarto trimestre
Reproducción asexual de las plantas
Células, Tejidos vegetales
Morfología de las plantas
Órganos. Raíz, tallo, hojas
Reproducción de las plantas con flor
Quinto trimestre
Sin contenido
Sexto trimestre

Sin contenido
Séptimo trimestre
Sin contenidos
Octavo trimestre
Sin contenidos
Noveno trimestre
Adaptaciones morfológicas

Tabla 31. Contenidos sobre morfología y fisiología vegetal en la capacitación del vivero PN.

Como ocurrió en el vivero AL estos temas estuvieron relacionados a la reproducción necesarios para las tareas de viverización. La mayor parte de los contenidos sobre morfología y fisiología vegetal se desarrollaron en el tercer y cuarto trimestre y se retomaron solo a modo de síntesis en el noveno trimestre. La germinación como en el vivero AL no se estudió como proceso teórico aislado sino que se analizó en relación a la tarea del vivero. Se observan contenidos sobre células y tejidos, lo que implica que fue posible mayor profundización en contenidos de morfología vegetal que en el vivero AL. Como en el caso del tema diversidad, los desarrollos conceptuales variaron en relación al vivero AL.



Figura 47. Observación de estado fenológico en *Cercidium praecox*.

Técnicas de viverización

Los contenidos sobre técnicas de viverización se mencionan en la siguiente tabla.

Contenidos sobre viverización
Primer trimestre
Etapas de la viverización
Compostaje
Cuidado de plantines
Técnica de propagación por rescate de plántulas
Germinación

Ahilamientos ⁷ de plantines
Plántulas
Repique (transplante de plantines)
Siembra
Contenedores
Sustrato
Segundo trimestre
Envases de plantines
Siembra
Compostaje
Sustrato de siembra
Mortandad de plantines
Tercer Trimestre
Siembra
Condiciones de viverización en invernáculo
Riego
Pretratamientos germinativos
Cuidado del plantín en vivero
Sustratos

⁷ Ahilamiento: Es el fenómeno por el cual la planta se desarrolla en la oscuridad o con poca luz. Se forman tallos alargados y poco lignificados, con poca presencia de clorofila.

Compostaje
Desarrollo de plántulas
Materia orgánica en la fórmula de suelo
Macro y microporosidad del suelo
Capacidad de intercambio catiónico (CIC) ⁸
Registro de datos
Repique
Envases
Porcentaje de germinación
Propagación asexual
Cuarto trimestre
Rescate de plántulas
Siembra
Tratamientos pre-germinativos
Sustratos
Compostaje
Quinto trimestre
Siembra
Desarrollo de plántulas

⁸ La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es una medida de un material (coloide) para retener cationes intercambiables. También puede ser definida como las cargas negativas por unidad de cantidad de coloide que es neutralizada por cationes de intercambio. Un catión es un ion que tiene carga eléctrica positiva mientras que el coloide tiene carga negativa.

Rotulado de plantines
Riego
<i>Damping off</i>
Rustificación
Repique
Compostaje
registro de datos de plantines
Control de predadores
Protocolos de viverización
Sexto trimestre
Colecta de semillas
Limpieza de semillas
Rotulación de plantines
Técnicas experimentales de poda
Aspectos generales de la viverización
Selección de semillas
Viverización
Repique
Sustrato de siembra
Poda
Desmalezamiento

Condiciones de humedad y temperatura
Séptimo trimestre
Calidad de la raíz
Proceso de viverización
Calidad del plantín
Infraestructura y resultados de viverización
Estrés hídrico
Índice de esbeltez ⁹
Bio-volumen ¹⁰
Proporción aérea-radical
Análisis de raíces
Identificación de especies en la viverización
Poda
Octavo trimestre
Llenado de envases
Siembra
Pretratamientos germinativos
Medición de plantines
Poda

⁹ Índice de esbeltez: cálculo que se realiza con altura y diámetro del plantín.

¹⁰ Biovolumen: volumen vivo calculado a partir de altura y diámetro.

Registro de germinación
Riego
Mortalidad de plantines
Manejo del compost
Repique
Mortalidad de plantines en rustificación
Noveno trimestre
Técnicas de viverización
Siembra
Repique
Registros de siembra
Colecta de semillas
Viverización

Tabla 32. Contenidos sobre viverización del vivero PN.

Respecto al vivero anterior se observan en algunos trimestres contenidos con mayor nivel de profundidad (propiedades del suelo, caracterización del plantín). El contenido sobre limpieza semillas se inició en el sexto trimestre, a diferencia del vivero AL que inició esta tarea en el segundo. Se destaca que el desarrollo de los temas varía en secuencia y profundidad. Los conocimientos previos de los integrantes, las

motivaciones del grupo, las limitantes de espacio, y la infraestructura, entre otras pueden ser causantes de estas variaciones.

Organización económica

Los contenidos sobre aspectos económicos se resumen en la siguiente tabla.

Contenidos sobre aspectos económicos
Primer trimestre
Sin contenidos
Segundo trimestre
Organización para ventas
Tercer Trimestre
Costos, precios de venta, fechas de producción.
Cuarto trimestre
Sin contenidos
Quinto trimestre
Sin contenidos
Sexto trimestre
Sin contenidos
Séptimo trimestre
Organización económica: importancia del avance hacia la autonomía

Criterios de selección de plantas para la venta
Octavo trimestre
Sin contenidos
Noveno trimestre
Sin contenidos

Tabla 33. Contenidos sobre organización económica en la capacitación del vivero PN.

El tratamiento de temas económicos fue muy reducido. La organización económica y las ventas del grupo estuvieron a cargo de la ONG La Familia y no fueron compartidos con el equipo de capacitación de la Universidad.

Organización general

Los contenidos sobre aspectos organizativos se resumen en la siguiente tabla.

Contenidos organizativos
Primer trimestre
Diseño del vivero de especies nativas
Segundo trimestre
Ubicación y diseño del sector de rustificación del vivero y abastecimiento de agua
Tercer Trimestre

Organización general del proyecto y objetivos
Roles y responsabilidades en un vivero de especies nativas para la restauración
Funcionamiento general de vivero y el proceso de capacitación
Cuarto trimestre
Finalidad del proyecto, etapas, alcance: funciones y organización general
Uso del programa Excel para organizar la tarea
Organización de actividades (tiempos, espacios)
Comunicación con el equipo de capacitación
Quinto trimestre
Organización general (espacios, tiempos)
Objetivos del vivero
Organización de la comunicación en un encuentro científico- Participación en el I Taller sobre Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de la Argentina
Organización de la comunicación para alumnos de nivel secundario.
Sexto trimestre
Análisis de resultados, organización general
Proceso completo de viverización. Esquema organizativo
Organización y frecuencias de tareas
Séptimo trimestre
Organización y autonomía
Comunicación. Definición tareas consensuadas e importancia relativa de las mismas.
Registro de actividades

Planificación de la siembra
Planificación de adquisición de insumos necesarios para tareas
Diseño y funcionalidad de mesadas para invernadero y rustificación
Octavo trimestre
Ordenamiento de sectores del vivero
Organización de los tiempos de siembra
Organización de tareas en el marco de plantación para tareas educativas.
Noveno trimestre
Sin contenidos

Tabla 34. Contenidos sobre organización general en la capacitación del vivero PN.

De la misma manera que en el vivero AL los contenidos organizativos se reiteraron, lo que indica necesidades de resolver tareas, espacios y sus tiempos. Debido a que todas las integrantes cursaron paralelamente sus estudios de último año de escuela secundaria la reducida disponibilidad de tiempos pudo influir en el cronograma y frecuencia de temas tratados. Las tareas organizativas incluyeron el manejo de planillas de cálculo para ordenar la información (figura 48), a diferencia de otros viveros en donde la falta de manejo de software limitó ésta posibilidad de sistematizar datos como herramienta para planificar. Asimismo utilizaron afiches en donde se registraron los acuerdos de organización que incluyeron la explicitación de los fines del vivero (figura 49).

Especie	Procedencia		Plantines	Semillas	Envases (bolsas/camas)
<i>Cercidium praecox</i>	NQN	PUPM	5000	6245	3125 b
<i>Senna aphylla</i>	NQN	PUPM	500	909	450 b
<i>Atriplex lampa</i>	NQN	PUPM	7000		14 c
<i>Prosopis flexuosa</i>	Challacó		2000	3000	1500 b
<i>Prosopis flexuosa</i>	NQN	PPP	2000	3000	1500 b
<i>Schinus johnstonii</i>	NQN	PUPM	150	498	2 c
<i>Grindelia chilensis</i>	NQN	PUPM	2000		7 c

Figura 48. Copia de tabla de datos obtenido de los informes del vivero PN en el que se planifican cantidad de plantines, semillas disponibles (NQN: Neuquén; PUPM: Parque Universitario Provincia del Monte; b: bolsas, c: camas).

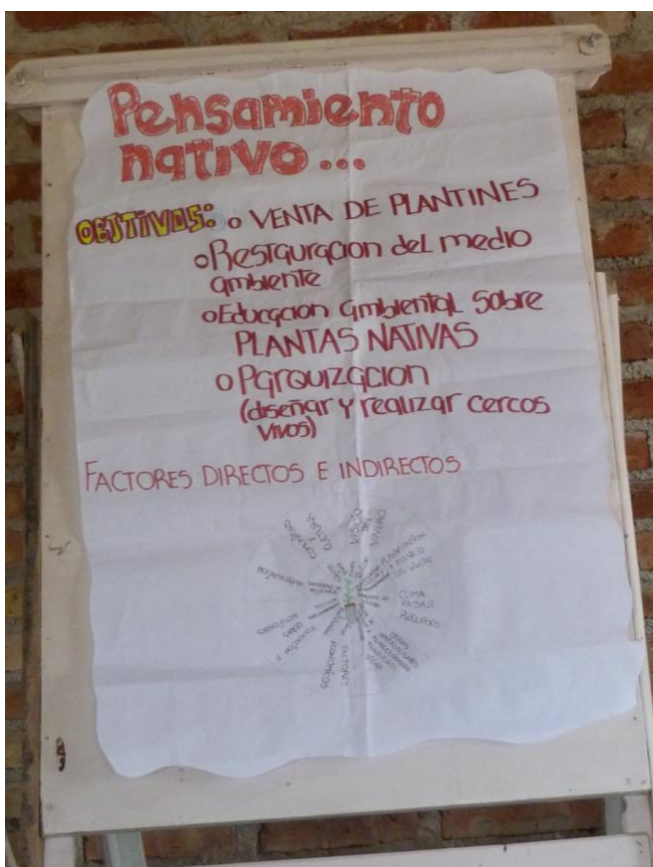


Figura 49. Ejemplo de trabajo organizativo en vivero PN Afiche que define objetivos del vivero: A- venta de plantines, B- restauración del medio ambiente, educación ambiental sobre plantas nativas, C- Parquización con cercos vivos. Abajo factores directos e indirectos que pueden influir en sus objetivos.

El quinto trimestre fue el que más se dedicó a contenidos de comunicación, en el que las integrantes del vivero conocieron y participaron activamente en un encuentro científico. Prepararon stands para el Primer taller restauración ecológica en la diagonal árida de la Argentina que se desarrolló en la Universidad Nacional del Comahue, una clase para alumnos de escuela secundaria y una actividad con niños de una escuela primaria (figura 50). Asimismo se desarrollaron encuentros de comunicación de objetivos y avances con todos los integrantes del proyecto y con el área ambiental del municipio de la ciudad capital de Neuquén.



Figura 50. Plantación de especies nativas de integrantes del vivero PN con alumnos de una escuela primaria en un paseo ambiental de la ciudad de Neuquén.

Terminadas las obras de infraestructura y cuando se consideraron dominadas las técnicas y organización para la producción de plantas (dos años desde el inicio del proyecto), se realizó un análisis FODA que se presenta en la siguiente tabla.

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Estabilidad en la conformación del grupo. •Compañerismo entre las integrantes. •Lugar de residencia cerca del vivero. •Capacidad de aprendizaje a partir de los errores o dificultades. •Manejo de excel. •Aprecio por la tarea. •Proyecto comunitario respaldo institucional de la UNC, empresa y fundación. •Conocimiento especializado en la tarea. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> •Reciente creación de un marco legal regulatorio. •Creciente demanda de plantines.
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> •Poca dedicación horaria al proyecto. •Falta de difusión del proyecto. • Dificultades para lograr buena calidad del plantín. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> •Falta de constancia en las ventas. •Falta de conocimiento y valorización de las plantas nativas en la sociedad. •Estado de los accesos al predio durante las lluvias. •Inseguridad en el predio. •Intereses privados con competencia desigual.

Tabla 35. Análisis FODA del vivero PN.

5.2. Actividades en el Vivero Pensamiento nativo

Resumen cuantitativo de actividades y procedimientos

Se observa en la figura 51 que cuantitativamente en los informes del vivero se menciona en mayor medida todo lo referido a cuidado de plantines, siembra y a tareas denominadas escolares, lo que incluye instancias de lectura y clases teóricas, Las tareas

organizativas y económicas fueron las de menor incidencia dado que fueron abordadas por una ONG. La Universidad se hizo cargo del contenido y no la implementación del seguimiento de esas tareas en el proyecto que se registraron solo como producto en el momento de visitas al vivero.

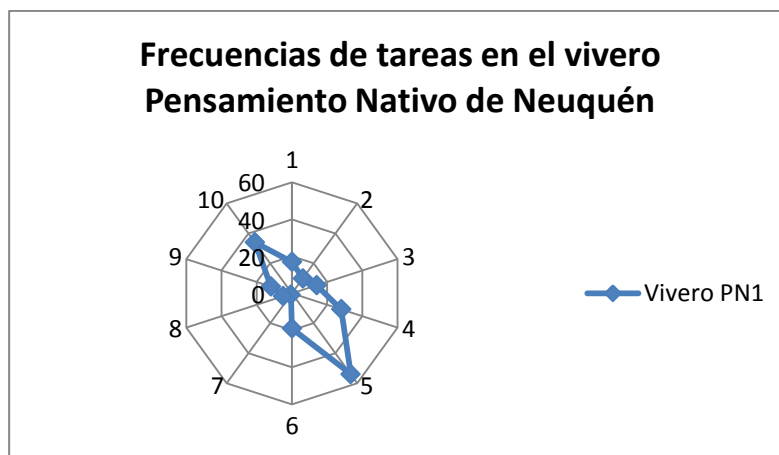


Figura 51. Frecuencia cuantitativa de actividades mencionadas en informes en el vivero Pensamiento nativo. 1: (organización), 2: (compostaje), 3: (colecta y procesamiento de semillas), 4: (siembra), 5: (producción plantines en vivero), 6: (registro), 7: (económico-contable), 8: (infraestructura), 9: (comunicación), 10: (escolares).

Organización

Las tareas de planificación mencionadas en los informes se resumen en la siguiente tabla.

Visita al vivero de especies nativas del L.A.R.R.E.A, Universidad Nacional del Comahue
Recorridos por sectores del predio para ubicar el mejor sitio para cada parte del vivero

Planificación de actividades de construcción del invernadero
Reuniones de planificación de salida de campo para obtener material de propagación asexual
Acuerdos de distribución de tareas
Planificación de colectas de semillas
Planificación de formas de construcción del sector de rustificación
Planificación de tareas de invernadero
Planificación de la producción de plantines total del vivero
Planificación de la siembra
Diseño de mesadas
Organización de acciones de difusión

Tabla 36. Actividades organizativas del vivero PN.



Figura 52. Momento de trabajo en la organización de un diagrama de planificación de actividades en el vivero PN.

En este vivero la construcción de infraestructura estuvo a cargo de personal técnico contratado por la Universidad Nacional del Comahue y la empresa Pluspetrol, a diferencia del vivero AL en donde todas las tareas fueron ejecutadas por el equipo de viveristas.

Compostaje

Las tareas de compostaje se sintetizan en la tabla 37.

A diferencia del vivero AL en este vivero las tareas de compostaje como acopio, riego, volteo, zarandeo, se especificaron en los informes. Es posible que la reiteración en los informes implique que las viveristas requirieron seguimiento más intenso para el logro del producto.

Búsqueda de aserrín y guano para compost
Cuidado del compost (riego y volteo)
Acopio, zarandeo y selección del material
Llenado de cajonera
Cuidado del Compostaje (riego y volteo)
Zarandeo de material compostado

Tabla 37. Tareas de compostaje del vivero PN.

Colecta y procesamiento de semillas

Los trabajos con semillas se resumen en la siguiente tabla.

Colecta de semillas
Limpieza de semillas
Acondicionamiento de espacios para guardado del material
Fraccionamiento, e identificación de lotes de semillas
Control de la fenología de Romerillo (<i>Senecio subulatus</i>) para estimar fecha de colecta

Tabla 38. Actividades de colecta y procesamiento de semillas del vivero PN.

Las integrantes obtuvieron mediante estas actividades las cantidades de semillas necesarias para la producción de plantines lo cual fue un logro importante dado que la tarea requiere salidas al campo y conocimientos que fueron nuevos. El control de la fenología de una especie en particular en jóvenes que no tienen el mismo contacto con el ambiente natural que adultos que desarrollan tareas permanentes en campo, y con casi ausencia de bibliografía sobre el tema, requiere contribuir a identificar un aspecto de la colecta clave como es la detección de frutos maduros en una planta en el momento adecuado. Se observa que se realizó un seguimiento particular en una especie.



Figura 53. Colecta y almacenaje de *Grindelia chilensis*.



Figura 54. Procesamiento de semillas en vivero PN.

Siembra

Las tareas de siembra se mencionan en la siguiente tabla.

Siembra en multimacetas
Elaboración de envases con material reciclado
Siembra en camas de germinación
Siembra en bolsas
Elaboración de envases caseros para plantines
Elaboración del sustrato de siembra con compost + perlita + suelo próximo
Llenado de envases con sustrato

Tabla 39. Tareas de siembra de semillas del vivero PN.



Figura 55. Etapas en la formación del sustrato por las viveristas: 1. Traslado de materiales. 2. Colocación de los componentes de manera adecuada. 3. Mezcla.



Figura 56. Envases llenos y momento de la siembra de semillas de *Prosopis flexuosa* var. *depressa* (Alpataco), en el vivero PN.

Las tareas de siembra tuvieron mucha similitud con las realizadas en el vivero AL.

Cuidados del plantín y reproducción agámica

Las tareas de cuidado del plantín se presentan en la tabla 39.

En los registros de informes de este vivero, se observan menciones sobre el uso del riego automatizado, a diferencia del vivero anterior. La remoción de ejemplares muertos y selección de plantas se debe a la mortalidad y dificultades en el proceso de viverización, problema propio de este vivero.

Colecta de plántulas
Repique
Observación de estado de la germinación
División agámica de coirón (<i>Pappostipa spp.</i>)
Seguimiento de la germinación
Riego
Cuidados del vivero
Traslados de plantines a sector de rustificación
Evaluación de la calidad de las raíces
Poda
Selección de plantas vivas (ahiladas-no ahiladas)
Reubicación de plantines
Programación del riego
Riego manual
Remoción de ejemplares muertos

Tabla 40. Tareas de siembra de semillas del vivero PN.



Figura 57. Tarea de repique. Las integrantes toman un plantín de la cama de siembra y lo trasladan a bolsas.

Registro, rotulación y cartelería

Las actividades referidas a registros se presentan en la siguiente tabla.

Rotulación de especies (con datos de fecha de colecta y siembra)
Registro de porcentajes de germinación
Uso de precintos
Carga de datos de procedencias y siembra en computadora (Excel)
Censo y registro de especies en el invernadero
Censo y registro de especies en rustificador

Tabla 41. Tareas de registro del vivero PN.

Como se mencionó anteriormente un rasgo distintivo en este vivero en relación al registro fue que trabajaron en carga de datos mediante software.

No surgen en los registros de capacitación menciones de actividades de poda probablemente debido a la escasa incidencia de la tarea. Las características particulares del vivero (temperatura, radiación) y las propiedades físico-químicas de los sustratos pueden incidir en la necesidad de mayor o menor poda como se mencionó en el vivero AL.

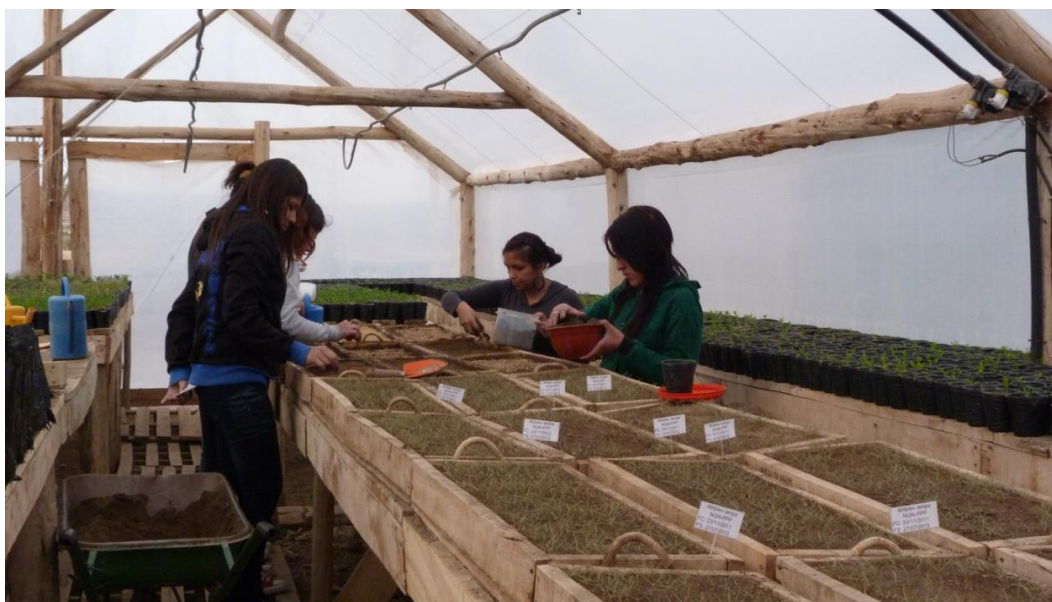


Figura 58. Siembra y colocación de cartelería en el vivero PN.

Organización económica contable e infraestructura e insumos

La única actividad referida a organización económica que se asignó fue la selección de plantas para la venta ya que en este vivero los aspectos económicos fueron manejados por la ONG que participó del proyecto.

Las tareas que tuvieron que ver con la infraestructura se derivaron a técnicos contratados por la Universidad nacional del Comahue. Los temas tratados se presentan en la tabla 41.

Recepción de materiales para infraestructura
Limpieza del predio
Revisión de insumos
Ordenamiento de sectores de vivero

Tabla 42. Tareas de infraestructura en el vivero PN.

Comunicación

Las tareas de comunicación se sintetizan en la tabla 43.

Las viveristas realizaron comunicaciones en todos los contextos que se planificaron: en escuela secundaria, para escuelas primarias, en stand de un taller de trabajo que reunió especialistas en restauración, en medios de comunicación y por internet (anexo 3). Las diversas comunicaciones se planificaron para contribuir tanto al fortalecimiento de la valoración de la propia tarea como al reconocimiento social del valor de las especies nativas.

Encuentros de revisión y comunicación de avances entre integrantes de la Universidad, ONG y viveristas
Implementación de una clase para alumnos de escuela secundaria Nuestra Señora de la Guarda
Selección de información para banners y presentación de banners en el Primer Taller Regional sobre Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de la Argentina
Instalación de stand en el Primer Taller Regional sobre Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de la Argentina
Armado y exposición de afiche para sesión de posters en el Primer Taller Regional sobre Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de la Argentina
Entrevista televisiva
Comunicación e intercambio de conocimientos con el grupo de viveristas del vivero A.L de Añelo
Comunicación de objetivos a medios de comunicación (televisión, internet)
Explicación de la viverización a niños de escuelas primarias

Tabla 43. Actividades de comunicación en el vivero PN.

Escolares

Las actividades se mencionan en la siguiente tabla.

Análisis y Observación de video y lectura de libro sobre biodiversidad y ecología del ecosistema del monte
Clases teóricas
Salida de campo
Evaluación de contenidos teóricos sobre ecología y diversidad en zonas áridas
Colecta de muestras para herbario
Montaje de herbario
Montaje de herbario
Búsqueda bibliográfica
Montaje de herbario
Respuesta escrita de consignas sobre vivero
Trabajo práctico de evaluación
Organización de preguntas y exposición
Lectura de materiales bibliográficos
Clase teórica
Elaboración de afiches
Discusión y puesta en común

Tabla 44. Actividades de comunicación en el vivero PN.



Figura 59. Colecta de muestras para herbario.



Figura 60. Herbario del vivero PN. El material herborizado correctamente fue cosido sobre papel. Los sobres son destinados a semillas.

5.3. Resultados de la producción de plantines de especies nativas en el vivero Pensamiento Nativo (PN)

A los 14 meses de iniciado la capacitación, se censaron 14.527 plantines de 8 especies nativas del ecosistema de monte. En la figura 61 se muestran la cantidad de especies plantines producidos por especie.

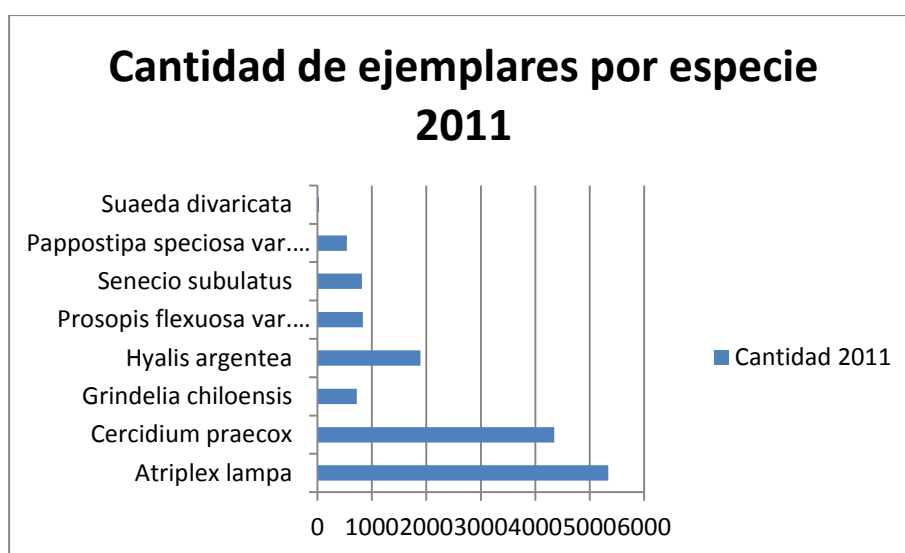


Figura 61. Cantidad de ejemplares por especie producidas por el vivero PN.



Figura 62. Vistas del invernadero y sector de rustificación con la producción de plantines del vivero PN.

Las tres especies con mayor producción fueron la Zampa (*Atriplex lampa*, *Chenopodiaceae*), el Chañar brea (*Cercidium praecox*, *Fabaceae*) y el Olivillo (*Hyalis argentea*, *Asteraceae*).

Las tres especies tienen diferentes tiempos de cosecha de semillas, distintas formas de limpieza de las mismas y requieren diferentes pretratamientos germinativos y formas de trabajo del plantín en el vivero. La disponibilidad de semillas obtenidas en salidas de campo de *Hyalis argentea* pudo ser la causa de la alta producción de esta especie a diferencia de lo que ocurrió en vivero A.L de Añelo en donde esta especie no se produjo. Cada especie tiene dificultades particulares en etapa de colecta o limpieza que hace que cada vivero produzca diferente cantidad de plantines de acuerdo a sus conocimientos previos, habilidades y disponibilidad de materiales.

No se presentan datos cuantitativos de los plantines resultantes de la producción 2012 ya que sufrieron alta mortalidad en el sector de rustificación en donde se estima según los informes una mortandad de 8000 plantines sobre un total de 11.000 plantas totales de *Atriplex lampa*. Esto nos indica la fragilidad de la producción cuando existen dificultades ya sea de infraestructura como de cuidado.

Ese año, se trabajó en seis especies: *Cercidium praecox*, *Senna aphylla*, *Prosopis flexuosa* var. *depressa* procedencia Challacó, *Prosopis flexuosa* var. *depressa* procedencia Neuquén, *Schinus johnstonii*, y *Grindelia chiloensis*.

6. Vivero rayen (R)

6.1. Contenidos

Los contenidos abordados sobre ecología de zonas áridas y aspectos ambientales tuvieron más énfasis al principio de la capacitación y previo a la finalización como se observa en la figura 63 y la intensidad mayor de contenidos en técnicas de viverización se produjo en los tres primeros trimestres.

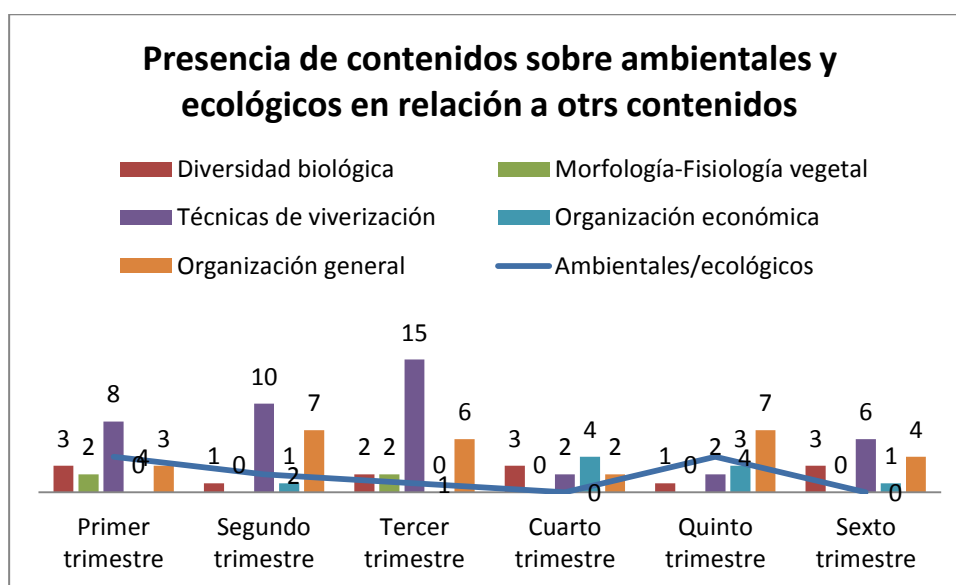


Figura 63. Frecuencia de tratamiento de contenidos ambientales en las capacitaciones del vivero R.

La figura 64 resume las frecuencias de abordaje de los contenidos.

La frecuencia de capacitaciones y tiempos dedicados son reducidos en relación a los viveros anteriores. Se debe considerar que la distancia que separa la localidad de Aguada San Roque de la ciudad de Neuquén en donde reside el equipo de la

Universidad. Esto implica dificultades operativas que pudieron verse reflejados en los resultados cuantitativos que se muestran en los gráficos.

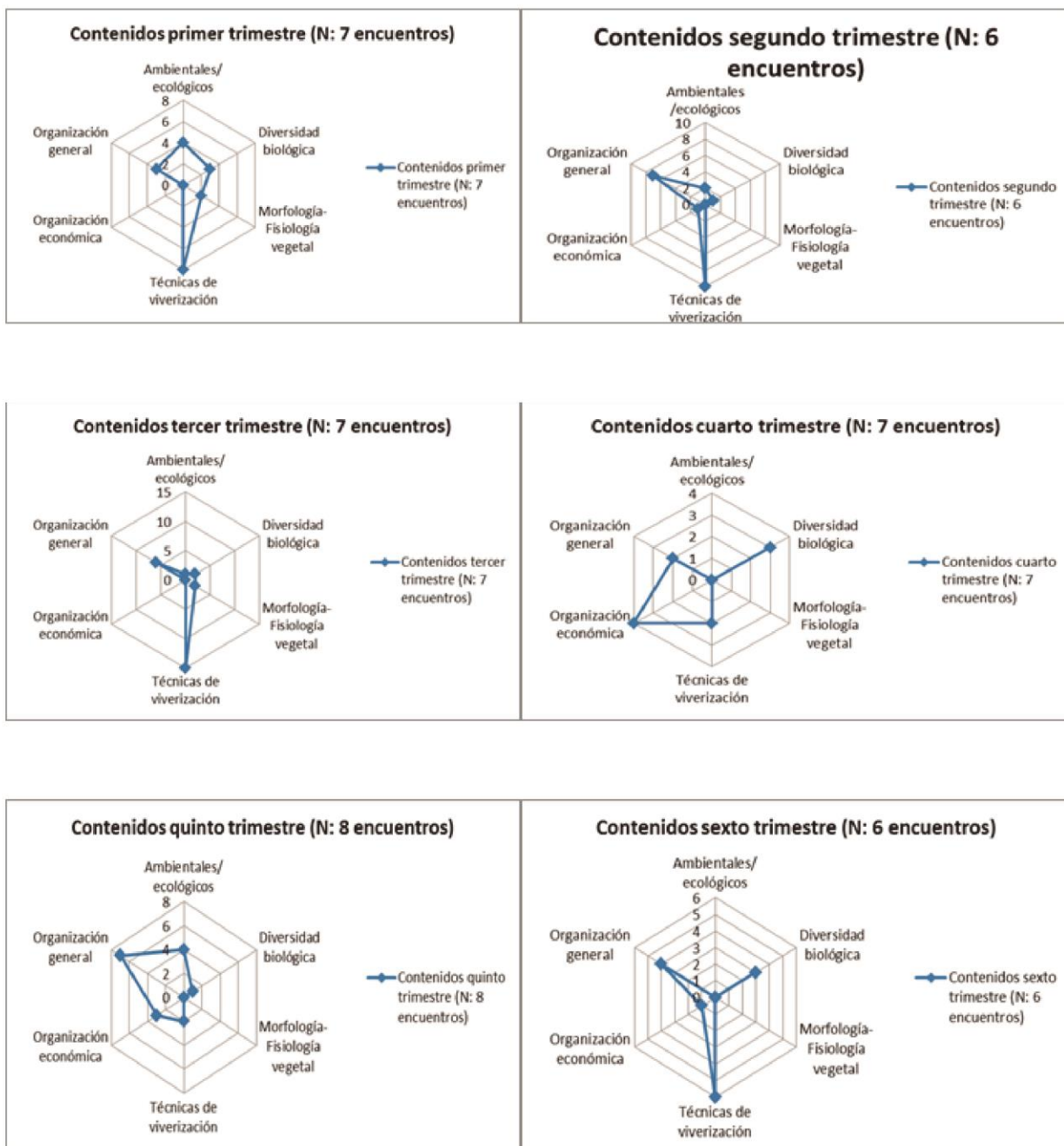


Figura 64. Frecuencia de abordaje de contenidos en los trimestres de capacitación del vivero R.

Ambientales - ecológicos

El primer y quinto trimestre fueron los de mayor tratamiento en términos de frecuencia mencionada en informes para este contenido.

Cualitativamente, los contenidos tratados fueron los que se indican en la tabla 45 .

Además de contenidos que se brindaron en los viveros analizados anteriormente los contenidos del quinto trimestre incluyeron temas diferentes como la desertificación y la fragmentación del hábitat, que son de gran complejidad pero que tienen una manifestación muy marcada en la localidad de Aguada San Roque. San Roque se encuentra ubicada en la cuenca endorreica del Bajo de Añelo con alta desertificación e intensa actividad de empresas hidrocarburíferas que producen desmontes, con lo cual estos problemas forman parte de las vivencias cotidianas de los pobladores que se manifiestan en pérdidas de ganado por falta de pasturas, tormentas de tierra y otros problemas sociales como oportunidades laborales altamente desiguales para los habitantes como se mostró en los artículos periodísticos en el apartado comunicación. Los contenidos del quinto trimestre incluyeron nociones sobre la educación ambiental, con el fin de iniciar la preparación en los viveristas explicaciones sobre su labor en la localidad para las visitas a recibir de la escuela local.

Contenidos sobre ambiente y ecología
Primer trimestre
Características generales del proyecto: aspectos ambientales
Importancia de los viveros de plantas nativas
Uso ornamental de especies nativas

Características de zonas áridas
Segundo trimestre
Problemáticas ambientales de la zona del Bajo de Añelo
Restauración ecológica
Tercer Trimestre
Condiciones de campo para plantines
Cuarto trimestre
Sin contenidos
Quinto trimestre
Desertificación
Educación ambiental
Fragmentación del hábitat
Sexto trimestre
Sin contenidos

Tabla 45. Contenidos sobre ambiente y ecología en el vivero R.

Diversidad biológica

Los contenidos se resumen en la tabla.

Contenidos sobre biodiversidad en la capacitación
Primer trimestre
Identificación Especies
Segundo trimestre

Cactáceas
Tercer Trimestre
Reconocimiento de especies
Cuarto trimestre
Identificación de especies
Reconocimiento de especies
Quinto trimestre
Reconocimiento de especies
Sexto trimestre
Reconocimiento de especies

Tabla 46. Contenidos sobre diversidad en el vivero R.

Se observa énfasis exclusivo en estudio de la clasificación y reconocimiento de plantas.

Morfología y fisiología vegetal

Contenidos sobre biodiversidad en la capacitación
Primer trimestre
Identificación Especies
Segundo trimestre
Cactáceas
Tercer Trimestre
Reconocimiento de especies
Cuarto trimestre

Identificación de especies
Reconocimiento de especies
Quinto trimestre
Reconocimiento de especies
Sexto trimestre
Reconocimiento de especies

Tabla 47. Contenidos sobre morfología y fisiología en el vivero R.

En este vivero los contenidos sobre morfología y fisiología fueron mínimos producto probablemente de la escasa disponibilidad de tiempo ya que este grupo tuvo a cargo la construcción de su propia infraestructura. La distancia como se mencionó anteriormente implica dificultades para la llegada de insumos. Se trataron tres temas de morfología vegetal y no se trabajó sobre fisiología vegetal (tabla 47).

Técnicas de viverización

Se resumen en la tabla 48.

Contenidos sobre viverización en la capacitación
Primer trimestre
Diseño y construcción de viveros de nativas
Colecta de semillas
Limpieza de semillas

Almacenamiento de semillas
Calidad del plantín
Compostaje
Técnicas de propagación
Segundo trimestre
Rescate de plántulas
Sustrato de siembra
Censo de plantines
Repique
Uso de camas de siembra
Rustificación
Colecta de semillas
Poda
Tercer Trimestre
Repique
Poda
Cuidados del plantín
Mortandad de plantines en la viverización
Evaluación del estado general de las plantas
Colecta de semillas
Riego
Compostaje
Cuarto trimestre
Cuidados del plantín
Quinto trimestre

Colecta de semillas
División vegetativa para la reproducción de plantas
Sexto trimestre
Siembra
Pre-tratamientos germinativos de semillas
Repique

Tabla 48. Contenidos sobre viverización en el vivero R.

Se ha destacado en los viveros anteriores la importancia de la colecta de semillas de especies nativas. Dado que la localidad de Aguada San Roque es sumamente pequeña y en completo contacto con el ambiente árido, las posibilidades de colecta de semillas fueron máximas en relación a otras localidades y las facilidades de colecta en el momento adecuado de madurez de los frutos también fueron las mayores para los viveristas.

Las condiciones ambientales del lugar caracterizado por fuertes vientos, muy altas o muy bajas temperaturas y la disponibilidad casi exclusiva de agua con altas concentraciones salinas implican construcción de conocimientos conjunto con los viveristas en contenidos como evaluación de la calidad de la planta y rustificación. De ésta manera, si bien no se abordan en profundidad contenidos de morfofisiología vegetal, en la práctica se utilizaron rasgos morfológicos y fisiológicos para la producción de las plantas.

Organización económica

Estos se describen en la tabla 49.

Dada la gran disponibilidad de semillas este grupo de viveristas realizó el cálculo de precio de venta de semillas considerando tiempos y dificultades de obtención, lo cual brindó la siguiente tabla de datos tomada de los informes (figura 65). Para la estimación se consideró el valor de la hora que establece la legislación para tareas domésticas. Se usó como patrón un sobre con un peso uniforme de semillas. En *Boungainvillea spinosa* que tiene hojas modificadas que rodean el fruto denominadas brácteas, con mucho volumen, se requirieron dos sobres para alcanzar el peso estándar.

Asimismo se efectuó un ejercicio de cálculo del costo del proceso de viverización para *Schinus johnstonii* (molle) considerando tanto la dedicación de tiempo como de insumos para producir 1000 plantines, que arrojó un valor de \$9 por plantín. Si bien este valor fue obtenido como ejercicio inicial, constituye un primer paso para avanzar posteriormente en la estructura de costos.

Contenidos sobre organización económica en la capacitación
Primer trimestre
Sin contenidos
Segundo trimestre
Venta de semillas
Calculo de costos de un plantín

Tercer Trimestre
Sin contenidos
Cuarto trimestre
Cálculo del valor de las semillas y venta de semillas
Organización económica
Calculo de costos, distribución de cargas horarias y ganancias
Venta de plantines, valores de venta
Quinto trimestre
Venta de plantines
Organización de distribución de ganancias
Sexto trimestre
Venta de plantines

Tabla 49. Contenidos de organización económica en el vivero R.

Especie	Precio
<i>Grindelia chilensis</i> (melosa)	\$ 30 por sobre
<i>Atriplex lampa</i> (zampa)	\$ 50 por bolsa
<i>Atriplex undulata</i> (zampa crespa)	\$ 100 por bolsa
<i>Bougainvillea spinosa</i> (monte negro)	\$ 70 por 2 sobres
<i>Cercidium praecox</i> (chañar brea)	\$ 200 por sobre
<i>Prosopis denudans</i> (algarrobo macho)	\$ 350 por sobre
<i>Prosopis flexuosa</i> (algarroba)	\$ 300 por sobre
<i>Anarthrophyllum</i> sp. (lengua de fuego)	\$ 350 por sobre
<i>Adesmia volckmannii</i>	\$ 300 por sobre
<i>Larrea divaricata</i> (jarilla hembra)	\$ 120 por bolsa
<i>Larrea cuneifolia</i> (jarilla macho)	\$ 120 por bolsa
<i>Larrea ameghinoi</i> (jarilla)	\$ 350 por sobre
<i>Schinus johnstonii</i> (molle)	\$ 100 por bolsa

Figura 65. Copia de la tabla de cálculo estimativo de precios de venta de semillas basado en esfuerzos de colecta y tiempos dedicados a limpieza y almacenaje por los viveristas según informe del vivero R. Los sobres son de tamaño A4 y las bolsas son de tamaño variable.

Organización general

Estos contenidos se presentan en siguiente tabla.

Contenidos sobre aspectos organizativos
Primer trimestre
Finalidad del vivero
Definición del espacio de reunión, modo de calefacción e importancia de la asistencia al sitio de implementación del proyecto y la capacitación
Segundo trimestre
Importancia y necesidades de registro de actividades diarias
Modo de encofrar la base del invernadero
Importancia y especies propicias para ornamentar el predio
Asociativismo
Reglamento interno de organización de tareas
Tercer Trimestre
Asociativismo
Definición de especies para campañas de colecta
Reglamento interno de organización
Cuarto trimestre
Contenidos de la planilla de seguimiento de actividades
Organización del grupo: roles, funciones, horarios. Su importancia en la viverización.
Quinto trimestre
Organización de la construcción del invernadero: roles, funciones.
Organización de la construcción del rustificador: roles, funciones. Importancia de la

evaluación de los materiales a utilizar
Planificación de la cartelería del vivero
Sexto trimestre
Análisis de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades (FODA)
Organización de mantenimiento y mejora de infraestructura

Tabla 50. Contenidos de organización general en el vivero R.

Se observa que la organización fue un tema abordado de diversas maneras y enfoques.

6.2 Actividades en el Vivero Rayén (R)

Resumen cuantitativo de tareas y procedimientos en el vivero R.

Se observa en la figura que sintetiza la frecuencia de actividades (figura 66) que el mayor énfasis en el vivero estuvo dedicado a aspectos de infraestructura y cuidado del plantín. Tuvieron casi equivalencia con el cuidado del plantín las tareas de colecta de semillas, siembra y escolares.

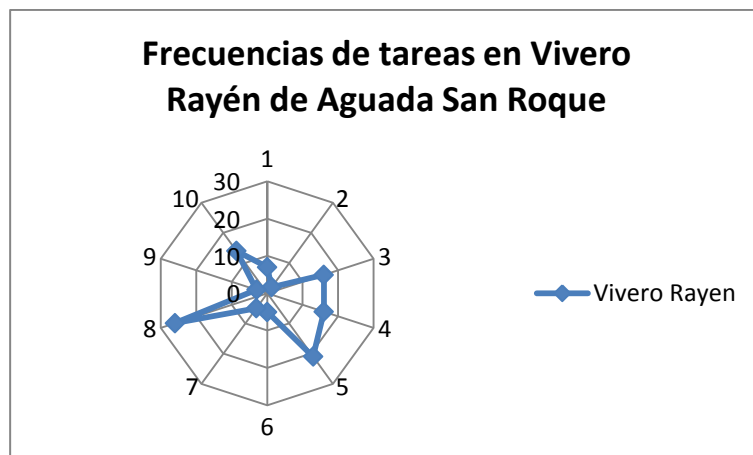


Figura 66. Frecuencia cuantitativa de actividades mencionadas en informes en el vivero Pensamiento nativo. 1: (organización), 2: (compostaje), 3: (colecta y procesamiento de semillas), 4: (siembra), 5 (producción plantines en vivero), 6: (registro), 7: (económico-contable), 8: (infraestructura), 9: (comunicación), 10: (escolares).

Organización

Las tareas de planificación mencionadas en los informes se resumen en la tabla 51.

El proyecto de vivero se inició en un espacio físico en absoluto abandono con un alambre perimetral en malas condiciones y restos de materiales de un invernadero rústico utilizado antiguamente para una huerta comunitaria. La organización del uso del espacio y la planificación de tareas de armado de infraestructura insumió importante dedicación en tiempo para acuerdos por parte de los integrantes del vivero.

Planificación de campañas de colecta de semillas
Planificación de platea de cemento para el invernadero
Planificación de armado de estructura del invernadero
Planificación de armado de composteras
Planificación de armado de sector de reuniones
Planificación de armado de cartelería del predio
Planificación de armado de mesadas de trabajo
Planificación de armado de mesadas de trabajo

Tabla 51. Contenidos de organización general en el vivero R.

Compostaje

En relación al compostaje, las tareas fueron:

Construcción de las cajoneras para compost
Llenado de la compostera
Mantenimiento del compost

Tabla 52. Actividades para compostaje en el vivero R.

No se produjeron menciones frecuentes de tareas de cuidado, volteo, riego probablemente porque esta tarea fue asumida de manera práctica con autonomía por los viveristas. El guano animal es abundante en proximidades dado que es una zona de ganadería, y se consigue de manera abundante, sobre todo procedente de ganado equino. Por otra parte, por las condiciones ecológicas, la materia orgánica en Aguada

San Roque es poco disponible, por lo cual se destaca la importancia del aprender el procedimiento para generar compost, por su necesidad en el vivero y en general en la localidad.



Figura 67. Producción de compost. Se observan cajoneras adonde se trata el material a medida que avanza el proceso. En el fondo vegetación nativa que rodea al Vivero R.

Colecta y procesamiento de semillas

Las tareas mencionadas sobre en semillas se presentan en la siguiente tabla.

Colecta de semillas
Limpieza de semillas
envasado de semillas
Acondicionamiento de espacios, fraccionamiento, e identificación de lotes de semillas

Tabla 53. Contenidos sobre colecta y limpieza de semillas en el vivero R.

Siembra

En relación a la siembra las tareas se muestran en la siguiente tabla.

Búsqueda de sustrato adecuado : suelo local+ perlita+ materia orgánica
Siembra
Llenado de bolsas
Preparación de sustrato
Pre-tratamiento de semillas

Tabla 54. Actividades de siembra en el vivero R.

La búsqueda de una fórmula de sustrato que combine el suelo nativo con enmiendas para lograr buen aporte de nutrientes y permeabilidad es una tarea que requiere ajustes y observación de los viveristas. El adecuado uso de compost, perlita y suelo nativo, permitió obtener un sustrato de siembra que demostró su efectividad con una buena producción de plantines en cantidad y calidad.



Figura 68. Tarea de siembra en camas de germinación y bolsas plásticas en el vivero R.



Figura 69. Siembra en bolsas en invernadero.

Cuidados del plantín y reproducción agámica

Los trabajos sobre cuidados del plantín se describen a continuación.

Organización de plantines en el rustificador
Poda
Repique
Estado sanitario y fisiológico: aparición de plagas, mortandad, signos de estrés hídrico.
Protección de plantas y condiciones climáticas
Evaluación permanente de mortalidad y crecimiento (cualitativo)
Rescate de plántulas en campo y repique a envases: colecta de cebolla de zorra (<i>Habranthus jamesonii</i>), jarillas (<i>Larrea cuneifolia</i> y <i>Larrea divaricata</i>) y otras especies.
Reproducción asexual de plantas de coirón (<i>Stipa spp.</i>) y Tomillo (<i>Acantholippia seriphioides</i>)
Traslado de plantines a diferentes sectores del vivero para acondicionamiento del lugar.

Tabla 55. Actividades de cuidados del plantín en el vivero R.

El grupo de viveristas consiguió reproducir muchas especies de su entorno y evaluar la posibilidad de reproducir especies como el tomillo por vía asexual. Estas actividades particulares en este vivero tienen relación a la proximidad con sitios naturales que tienen las viviendas de los viveristas y el mismo predio del vivero.



Figura 70. Práctica de repique de camas a bolsas en el vivero R.



Figura 71. Trabajo de poda en el vivero R.

Registro, Rotulación y Cartelería



Figura 72. Cartel general y señalización de plantas en el vivero R.

Las tareas se presentan a continuación.

Elaboración de cartelería para los plantines con datos de fecha de colecta y fecha de siembra
Registro del número de podas
Registro de actividades de los viveristas en planillas
Carga de datos de control de stock de semillas
Mantenimiento del listado de semillas de especies

Tabla 56. Actividades de registro en el vivero R.

Económico - contables

Las tareas relacionadas a aspectos económicos se limitaron a la venta de plantines con los destinatarios que se indican en la tabla 57.

La facturación de ventas en el periodo en estudio fue realizado por la Comisión de fomento de Aguada San Roque, de tal manera que las tareas económico contables se redujeron a la selección de plantines para la venta.

Institución/empresa	Cantidad de plantas vendidas	Ingreso por venta en pesos	Finalidad
Universidad Nacional del Comahue	1870	\$13.090	Experimentación

Tabla 57. Venta de plantines del vivero AL.

Nuevamente en este vivero se observa que la principal venta se destina a investigación y que la limitada implementación de la normativa legal y demanda para otros fines de los plantines redujo las posibilidades de ingresos económicos de los viveristas.

Infraestructura e insumos

Los trabajos de infraestructura se presentan a continuación.

Estas actividades requirieron alta demanda de tiempo, organización y esfuerzo por parte de los integrantes del vivero. Los resultados fueron los esperados en la adquisición del espacio físico necesario.

Limpieza del predio
Desmalezamiento
Acondicionamiento del sector de reunión
Poda de ornamentación de plantas del predio
Construcción de la compostera
Acondicionamiento del predio
Instalación de soporte para tanque de agua
Delimitación del invernadero
Construcción de nuevo sector de compostaje
Construcción de platea del invernadero
Construcción de paredes laterales bajas de ladrillo del invernadero (soporte para vientos)
Soldadura de estructuras del invernadero

Montaje de invernadero con caño estructural y placas de policarbonato
Elaboración del cartel del vivero
Construcción del sector de rustificación
Armado de camas de siembra
Construcción de mesadas de siembra y trabajo

Tabla 58. Actividades de construcción del vivero R.



Figura 73. Estado inicial del predio destinado al vivero.



Figura 74. Etapas en la construcción del invernadero del vivero R.



Figura 75. Sector de rustificación del vivero R



Figura 76. Vistas de las etapas de construcción de mesadas de trabajo.

Comunicación

Las instancias de comunicación interna formalizadas fueron escasas. Las consignas de organización fueron propuestas por los viveristas ante conflictos internos como por el equipo capacitador cuando se presentaron demoras en la ejecución de las tareas.

Acuerdo de organización de tiempos y tareas entre viveristas
Debate sobre formas de solución de conflictos entre viveristas
Comunicación con la comisión de Fomento
Comunicación con la empresa auspiciante
Difusión por internet (anexo 4)

Tabla 59. Actividades de comunicación del vivero R.

El análisis FODA se presenta en la tabla 60.

<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Escolaridad incompleta (en todos los integrantes) y analfabetismo (una integrante) -Falta de unión en el grupo -Falta de organización en las tareas -Temor a actividades desconocidas 	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Conocimientos previos de plantas nativas -Actitud emprendedora -Cercanía al lugar afectado -Respaldo de la Comisión de Fomento.
<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Factores climáticos adversos como vientos muy fuertes, altas temperaturas, o lluvias torrenciales -Falta de agua en el verano 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Necesidad de plantines para recuperar los lugares degradados -Cursos de capacitación

Tabla 60. Análisis FODA de los integrantes del vivero R.

Los integrantes percibieron su escolaridad incompleta o analfabetismo como problema, sin embargo con esa condición lograron grandes avances en todos los

objetivos del proyecto. Se visualizó como oportunidad la necesidad de los plantines que producen aunque los mismos aún no son demandados.

Escolares

Las tareas de estudio y clases con actividades se mencionan a continuación.

Clase teórica
Recorrido salida de campo
Uso de guía de reconocimiento de especies
Resolución de crucigrama
Salida de campo
Elaboración del herbario

Tabla 61. Actividades de aprendizaje del vivero R.



Figura 77. Instancia de capacitación en elaboración del herbario en el vivero R.

Una de las integrantes inició su proceso de alfabetización en edad adulta lo que fue un aspecto a considerar en las consignas de lectura y escritura. La reducida actividad teórica en el vivero pudo originarse en la escolaridad incompleta de integrantes del grupo y la necesidad de resolver temas prácticos de infraestructura y viverización que se presentaron con mayores dificultades para el equipo capacitador que en los dos viveros anteriores.

6.3 Resultados de la producción de plantines de especies nativas en el vivero Rayén

A los dieciocho meses de iniciado el proyecto se censaron 10.696 plantines de 14 especies (tabla 61).

Nombre científico de la especie	Número de ejemplares
<i>Atriplex lampa</i>	8.109
<i>Atriplex undulata</i>	161
<i>Caesalpinia gilliesi</i>	34
<i>Cercidium praecox</i>	712
<i>Geoffroea decorticans</i>	8
<i>Grindelia chilensis</i>	19
<i>Hoffmanseggia erecta</i>	23
<i>Hyalis argentea</i>	117
<i>Larrea cuneifolia</i>	17
<i>Larrea divaricata</i>	47

<i>Prosopis flexuosa</i>	789
<i>Schinus johnstonii</i>	5
<i>Senna aphylla</i>	510
<i>Stipa sp.</i>	45
TOTAL	10.596

Tabla 62. Producción de plantines del vivero R.

Se observa capacidad de producción de un alto número de especies. En particular el vivero logró alta producción de la especie *Atriplex lampa* e incluye el único árbol de la zona *Geoffroea decorticans* conocido en la zona como “chañar fruto” localmente casi desaparecido salvo reducidos bosquecillos ubicados en sitios muy particulares difíciles de encontrar.



Figura 78. Vistas de la producción de *Atriplex lampa* (Zampa) en el vivero R.



Figura 79. Detalle de calidad de planta lograda en tres especies en el vivero R: *Geoffroea decorticans* (Chañar de fruto), *Schinus johnstonii* (Molle), y *Acantholippia seriphioides* (Tomillo de campo). El buen grosor de tallos para estas especies del ecosistema de monte indica que la viverización es adecuada.

7. Vivero Cutral C6 (CC6)

Se presentan los datos de los tres trimestres de implementaci6n del proyecto, ya que luego se produjo el cese de los subsidios para viveristas y fondos para infraestructura e insumos que imposibilitaron la continuidad del trabajo del vivero.

7.1 Contenidos

En el primer trimestre se trataron temas ecol6gicos y ambientales y luego en forma muy reducida en el tercer trimestre. Como en los casos anteriores se observa prevalencia de contenidos sobre t6cnicas de viverizaci6n.

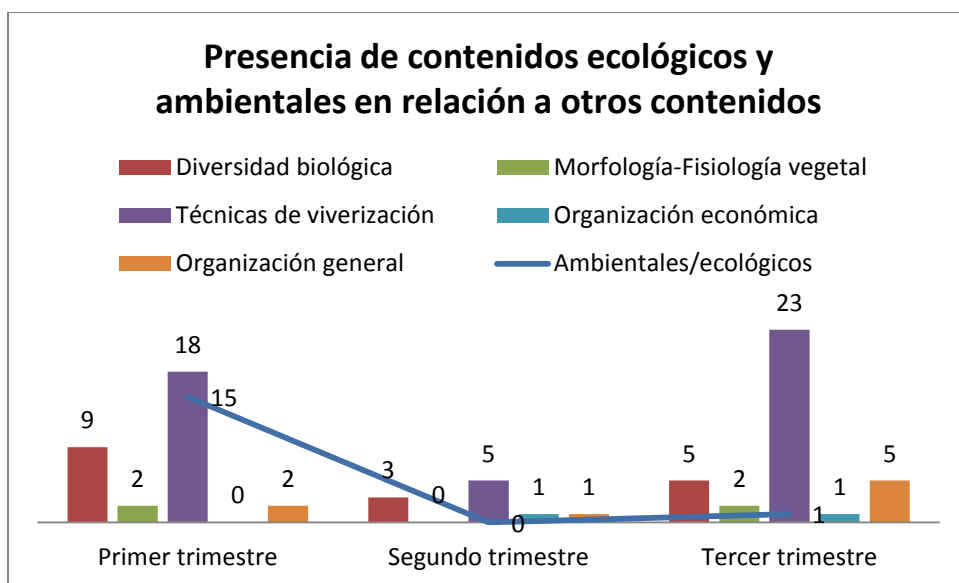


Figura 80. Presencia de contenidos ambientales y ecológicos en la capacitación del vivero CC6.

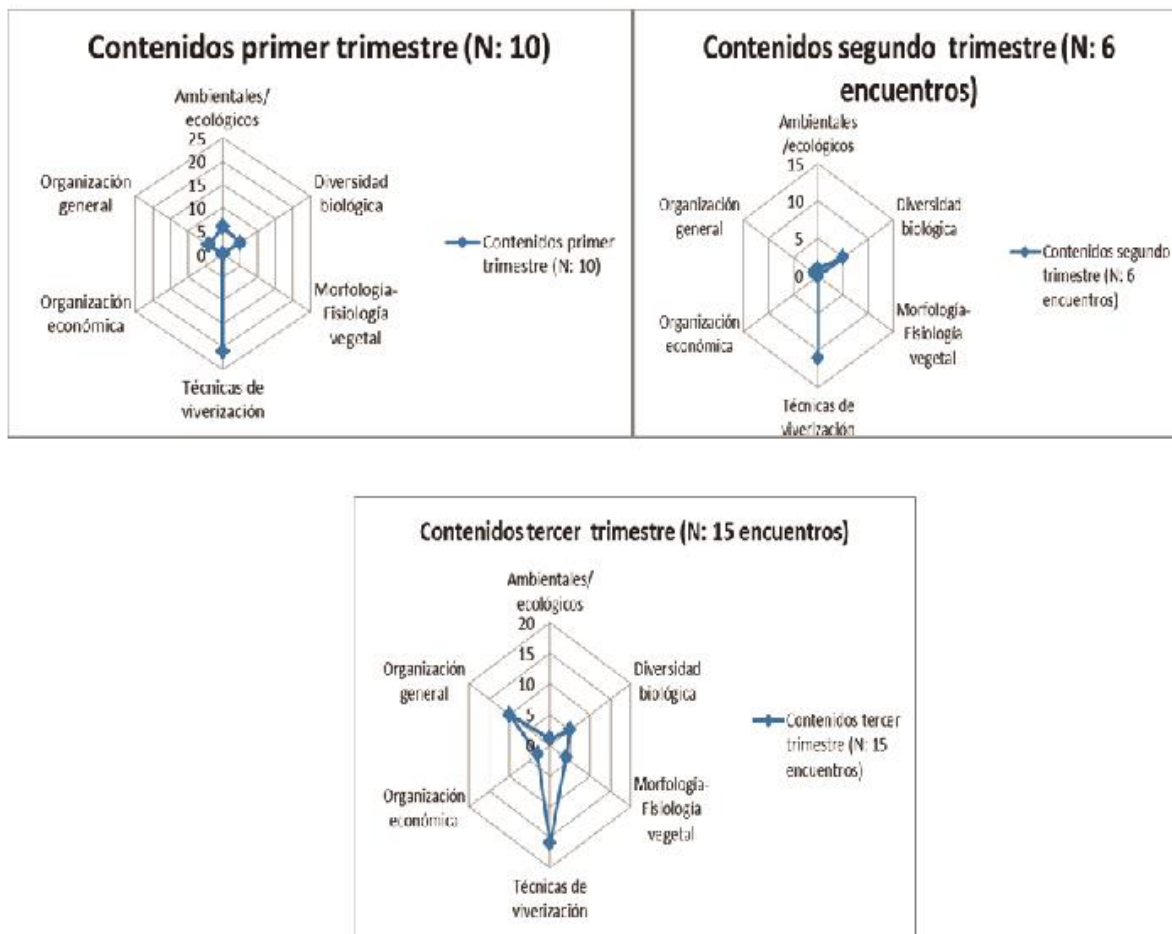


Figura 81. Contenidos por trimestre en el Vivero CCó.

Ambientales - ecológicos

En la tabla 63 se mencionan los contenidos ambientales tratados en este vivero.

El tratamiento de temas ecológicos y ambientales siguió el mismo formato que en los viveros anteriores en el primer trimestre y luego se trabajó en temas acotados muy vinculados a la implementación de la producción de plantines. La disminución de contenidos en el segundo y tercer trimestre implica que el tiempo fue dedicado a actividades y tareas que requirió el inicio del vivero.

Contenidos sobre aspectos ambientales y ecológicos
Primer trimestre
Aspectos ambientales del proyecto
Importancia de un vivero de plantas nativas
Restauración y reproducción vegetal
Rol de los viveros y su importancia en la sustentabilidad regional
Importancia para la restauración y conservación de la biodiversidad
Condiciones climáticas y ciclos fenológicos
Segundo trimestre
Sin tratamiento
Tercer Trimestre
Calidad de plantín y éxito de la restauración

Tabla 63. Contenidos sobre ambiente y ecología en el vivero CCó.

Diversidad biológica

Los contenidos de diversidad se presentan en la siguiente tabla.

Contenidos sobre diversidad
Primer trimestre
Reconocimiento de especies
Protocolo de colecta para asegurar la variabilidad genética
Segundo trimestre
Reconocimiento de especies

Identificación de especies
Tercer Trimestre
Reconocimiento de especies
Identificación de especies
Nombres científicos y nombres comunes

Tabla 64. Contenidos sobre ambiente y ecología en el vivero CCó.

En el inicio del proyecto se trató la diversidad biológica de las zonas áridas que como en todos los casos de viveros expuestos se presentó como una necesidad por falta de conocimientos de los viveristas.

Técnicas de viverización

Se produjo una alta diversidad de contenidos en el primer trimestre y los contenidos se reiteraron en los siguientes dos trimestres. El mayor desarrollo de los temas de técnicas es equivalente a los otros viveros.

Contenidos sobre viverización
Primer trimestre
Introducción a la viverización de especies nativas
Propagación sexual y asexual de especies
Colecta de semillas
Tipos de sustrato
Material orgánico

Métodos de siembra
Pre-tratamientos germinativos
Cuidados de plántulas en los primeros estadíos
Riego
Repique
Identificación de lotes de plantines
Condiciones adecuadas para los plantines
Mortandad de plantines
Segundo trimestre
División de matas para la producción de plantines
Control de la germinación
Rustificación
Mortandad de plantines
Técnicas de reproducción vegetativa
Repique
Colecta de semillas
Limpieza, ensobrado, rotulación de semillas
Tercer Trimestre
Rescate de plántulas
Rustificación
Calidad de plantín
Registro de datos
Mortalidad de plantines
Repique
Preparación de sustrato

Técnicas de propagación
Compostaje
Identificación de plántulas de diferentes especies
Propagación vegetativa

Tabla 65. Contenidos sobre viverización en el vivero CCó.

Organización económica

Los contenidos sobre aspectos económicos se iniciaron en el tercer trimestre. Se trató como único contenido plantas aptas para la venta y valor comercial.

Organización general

Contenidos sobre organización
Primer trimestre
Organización de la construcción de invernadero
Composición del grupo: roles y funciones.
Protección y seguridad en la colecta de semillas
Segundo trimestre
Organización de tareas
Tercer Trimestre
Elección del sitio de la compostera
Diseño de mesadas
Organización de compras

Organización de las tareas y tiempos de construcción de invernadero
Definición del sitio de colocación del invernadero

Tabla 66. Contenidos sobre organización general en el vivero CCó.

La composición particular del grupo, conformado por empleados municipales que tuvieron esta asignación de tarea para obtener ingresos adicionales requirió un tratamiento especial para encontrar formas de organización articuladas con los responsables municipales del predio en donde se implementó el proyecto. Los demás contenidos organizativos tienen similitudes con otros viveros con algunas variaciones. Se observa la importancia de la organización en la conformación del vivero ya que es un tema que como en todos los viveros se trata con frecuencia.

7.2 Actividades y tareas en el Vivero Cutral Có (CCó)

Organización

Visita al vivero de la Universidad Nacional del Comahue.
Diseño de Infraestructura del vivero
Diseño de mesadas
Planificación de sitios para posibles nuevas naves de invernadero
Revisión de avances y planificación de tiempos
Planificación de la construcción en el lugar del invernadero

Tabla 67. Actividades de planificación en el vivero CCó.

Como en el vivero AL y R, en este caso toda la obra de construcción del vivero quedó a cargo de los integrantes del vivero.

Compostaje

Obtención de materiales y construcción de cajonera
Movimiento de compost
Compostaje
Agregado de materiales orgánicos al compostaje
Incremento del material a compostar
Manejo del proceso: volteo, humectación.

Tabla 68. Actividades de compostaje en el vivero CCó.

Se observan menciones a temas básicos de la tarea, con énfasis en algunos aspectos que tuvieron que destacarse como volumen de los materiales, volteo y humectación.

Colecta, procesamiento y almacenaje de semillas

El periodo de trabajo permitió coleccionar y desarrollar las tareas de limpieza como se observa en la figura 82.



Figura 82. Colecta de semillas (izq.) y limpieza (der.).

Siembra

En relación a la siembra las tareas fueron preparación de sustrato, llenado de bolsas y camas de siembra (figura 83).



Figura 83. Siembra en el vivero CCó.

Cuidados del plantín y división

Las tareas de cuidado del plantín se presentan a continuación.

Repique
Riego
Traslado de plantas a la sombra
Rotulación de plantas
Raleo de malezas
Reproducción vegetativa de plantines (uso de hormonas de enraizamiento en “tomillo” (<i>Acantholippia seriphioides</i>))
División de matas de “coirón” (<i>Stipa spp.</i>)
Control de la germinación
Traslado de plantines entre sectores del vivero para optimizar condiciones ambientales
Desmalezamiento de plantines
Poda
Ordenamiento y conteo de plantines en rustificador

Tabla 69. Actividades de compostaje en el vivero CCó.

Entre las tareas de vivero, esta fue la que más diversidad tuvo en la capacitación de acuerdo a los registros de los informes de manera similar a lo que ocurrió en los demás viveros. Este grupo inició ensayos de uso de hormonas de crecimiento vegetal.



Figura 84. Actividad de repique. Las plántulas germinadas se pasan una a una a bolsas.



Figura 85. División vegetativa de gramíneas (Coirón, *Pappostipa speciosa*) en el vivero CCó.

Registro, rotulación y cartelería

Las actividades de registro fueron la identificación de lotes de especies, registro de datos de plantines diámetro de tallos y altura, colocación de carteles los plantines, y elaboraron una planilla de censos de plantines de viveros.

Económico-contables

En tareas económicas se hicieron los primeros cálculos para venta de plantines y se separaron ejemplares aptos para la venta de acuerdo a su calidad.

Infraestructura e insumos

Sobre infraestructura las tareas se indican a continuación.

Construcción del rustificador
Elaboración de camas de siembra
Aprendizaje de soldadura y construcción de mesadas
Colocación de hormigón (platea) para la base del invernadero
Construcción de composteras
Construcción y montaje del invernadero
Colocación del sistema de riego automatizado

Tabla 70. Actividades de construcción infraestructura en el vivero CCó.

Fue apreciable tanto a través de los informes como de los registros fotográficos el avance de infraestructura que demandó mucho tiempo y esfuerzo por parte de los viveristas (figuras 86 y 87).



Figura 86. Armado de la infraestructura en el vivero CCó. Izq. Anclaje de estructuras en hormigón. Centro y derecha: sector de rustificación terminado.



Figura 87. Invernadero en CCó. Se observan mesadas.

Comunicación

En comunicación las tareas se concentraron en acuerdos con responsables municipales del predio y participaron como asistentes al Primer Taller Regional sobre Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de la Argentina que se desarrolló en

Neuquén capital. Si bien no presentaron un stand ni posters, la interacción con otros viveros que expusieron como el vivero AL y PN contribuyó a comunicar sus tareas y avances.

Escolares

En actividades escolarizadas fueron similares a las implementadas en otros viveros (tabla 71).

Salida de campo
Clase teórica
Lectura de libros de divulgación sobre flora y fauna del ecosistema de monte.
Observación y análisis de video de zonas áridas
Actividad evaluativa de contenidos
Completar guía de estudio
Resolución de actividades
Crucigrama

Tabla 71. Contenidos escolares en el vivero CCó.

8. Análisis global de contenidos y actividades en los viveros

Se agruparon todas las frecuencias en que se realizaron tareas y trataron los contenidos en los viveros y se evaluaron como un conjunto de variables con el objeto de determinar posibles combinaciones de tareas y contenidos que arrojaran una tendencia de perfil particular en cada vivero o posibles similitudes entre algunos de ellos. Se efectuó un análisis de componentes principales de acuerdo a lo mencionado en metodología de ésta tesis, cuyos resultados se grafican en la figura 88.

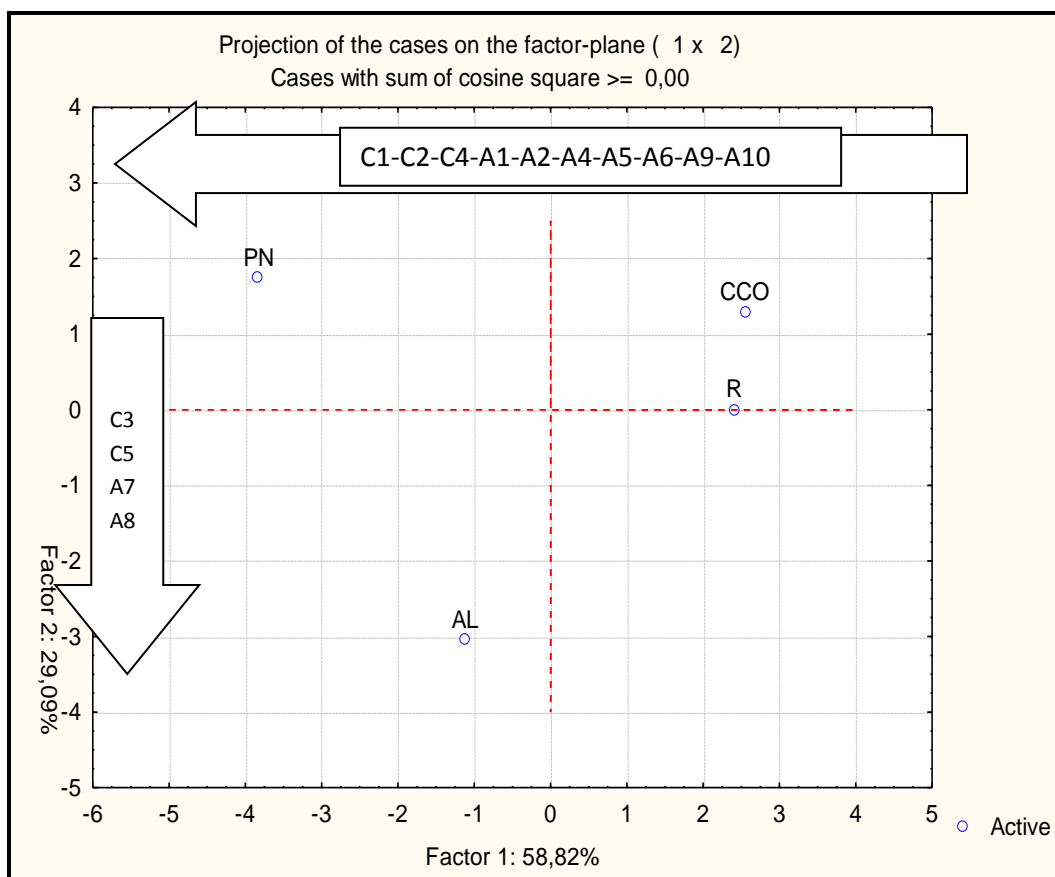


Figura 88. Análisis de componentes principales para las categorías de análisis de los viveros. Se muestran las dos principales componentes (factores) para PN: Vivero pensamiento nativo; CCó: Vivero Cutral Có; R: Vivero Rayén, AL: *Vivero Atriplex lampa*.

La componente que acumula la mayor cantidad de variación llamada factor 1 (58,82 %) agrupa contenidos C1 (Ambientales- Ecológicos), C2 (Diversidad Biológica), C4 (Técnicas de viverización), A1 (Organización), A4 (Siembra), A5 (Cuidados del plantín y reproducción agámica), A6 (Registro, Rotulación y Cartelería), A2 (Compostaje), A9 (Comunicación), A10 (Escolares), C5 (Organización económica), A7 (Económico-contables), A8 (Infraestructura e insumos) y C3 (Morfología-fisiología Vegetal).

La componente que acumula la mayor cantidad de variación llamada factor 1 (58,82 %) agrupa contenidos C1 (Ambientales- Ecológicos), C2 (Diversidad Biológica), C4 (Técnicas de viverización) y las actividades A1 (Organización), A4 (Siembra), A5 (Cuidados del plantín y reproducción agámica), A6 (Registro, Rotulación y Cartelería), A2 (Compostaje), A9 (Comunicación), A10 (Escolares).

En relación a este factor 1 son similares el vivero de CCó y el R. Se observa que el vivero AL y PN se diferenciaron más considerando este conjunto de variables.

Como posible explicación se puede considerar que por diferentes motivos los viveros CCó y R tuvieron menos frecuencias de encuentros debido a la distancia que separa ambas localidades de Neuquén Capital en el caso del vivero R y por dificultades de continuidad del apoyo económico para la implementación en el caso CCó. El vivero PN muy separado por el factor 1, estuvo conformado por alumnas de último año de nivel secundario que presentaron un esquema organizativo y de frecuencias de tareas muy particular tanto por sus horarios como intereses, lo que posiblemente hizo diferente la frecuencia de tratamientos de contenidos y actividades. Por su parte el vivero AL tuvo un perfil intermedio entre el PN y los otros dos según este mismo factor 1.

Si analizamos el factor 2, que acumuló el 29,09 % de la variación con las variables agrupadas C5 (Organización económica), A7 (Económico-contables), A8 (Infraestructura e insumos) y C3 (Morfología-fisiología Vegetal). Este factor diferenció en

gran medida al vivero AL que fue el que mayor venta de plantas tuvo y desarrolló gran diversidad y cantidad de tareas de infraestructura. El vivero PN es el que más se diferencia ya que los temas económicos quedaron reducidos a su mínima expresión en los informes, como así también la infraestructura.

El 12 % de la variación restante fue explicada por las variables A3. Colecta y procesamiento de semillas, y c6. Organización general (figura 89).

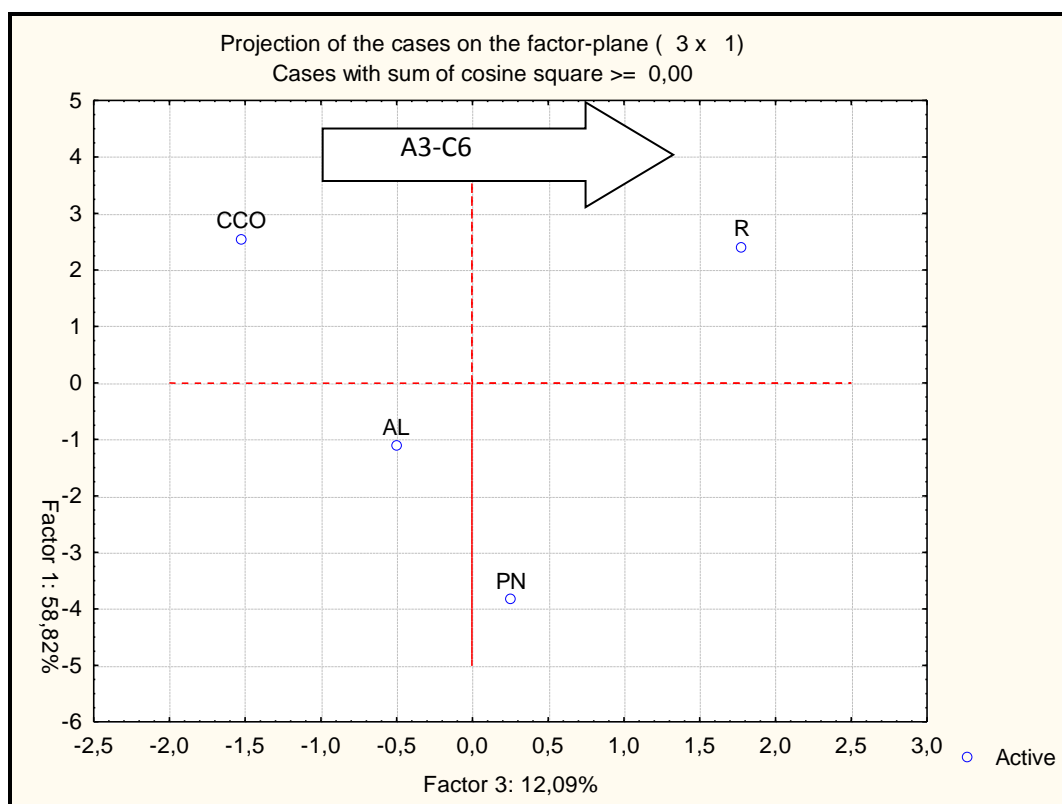


Figura 89. Análisis de componentes principales para las categorías de análisis de los viveros. Se muestran las componente 1 (factor 1) vs. la 3 (factor 3), para PN: Vivero pensamiento nativo; CCó: Vivero Cutral Có; R: Vivero Rayén, AL: Vivero *Atriplex lampa*.

Los dos viveros que más se diferenciaron en esta componente fueron el R y el de CCó. Esto puede explicarse a que el vivero R por su ubicación geográfica permite que el

tema colecta de semillas sea un tema frecuente porque la fructificación se observa en todas las inmediaciones y en el mismo poblado. El vivero CCó no incluyó en sus tareas gran énfasis en la colecta de semillas y de organización general. En ese gradiente, el vivero AL y PN se ubicaron entre los dos anteriores.

Estas diferencias nos indican que posiblemente confirman lo observado en gráficos cuantitativos anteriores e interpretaciones de resultados, en referencia a que el proceso educativo no fue estándar y homogéneo, sino que resultó de las características de los contextos, la composición de los grupos y la forma de interacción entre los viveristas. A su vez pudieron incidir en las tareas los municipios u ONG en diferente medida en cada caso.

Conclusiones

“Vamos a seguir creciendo”

Facebook vivero Atriplex lampa.

18 de Noviembre de 2014

El proceso de educación ambiental en viveros de restauración ecológica involucró diversos actores sociales que de manera directa o indirecta pudieron influir en los resultados (figura 90).

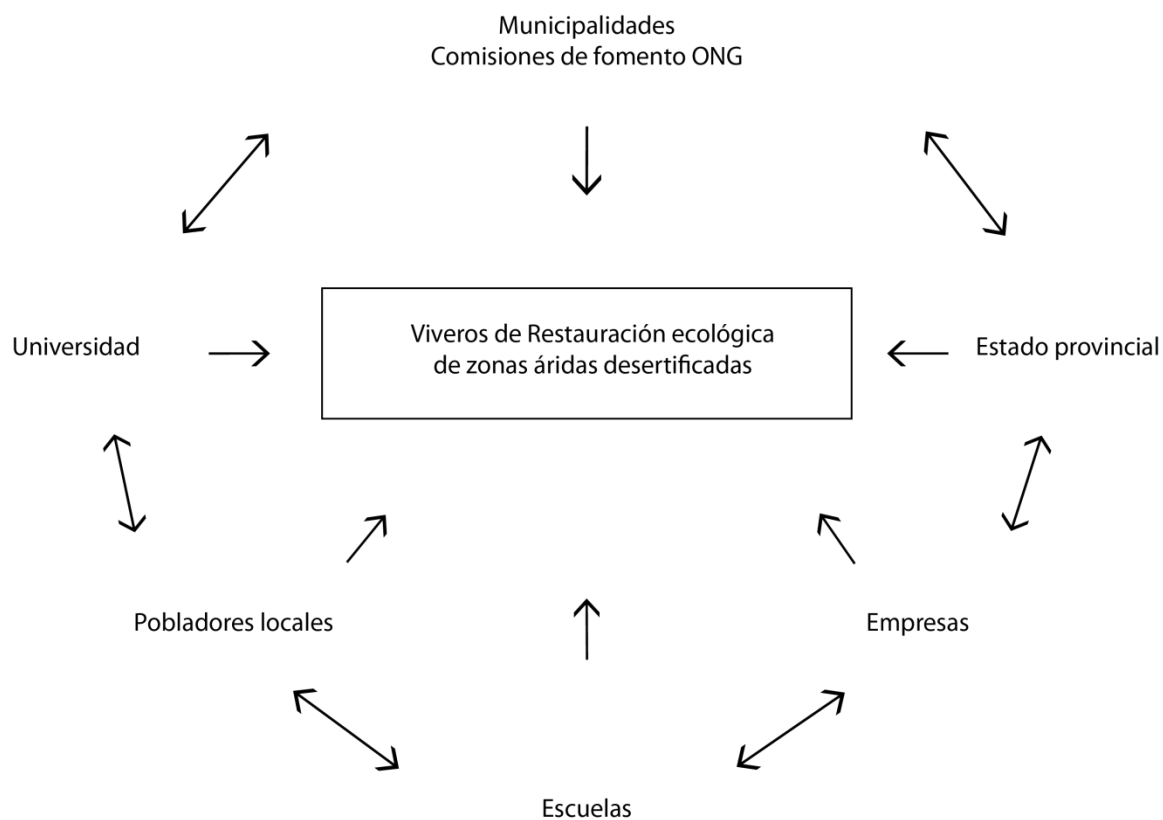


Fig. 90. Esquema general de actores sociales participantes.

El proceso de comunicación del conocimiento científico ambiental a sectores políticos desarrollado entre 2008 y 2011, muestran que el accionar de sensibilización y comunicación del conocimiento disponible en el sector científico y técnico a los sectores técnicos, políticos, puede repercutir en medios de comunicación masivos y de esta manera constituirse un mecanismo informal de educación ambiental que tiene potencialmente un posible efecto tanto a nivel social como político.

La tarea de sensibilización y comunicación para que el estado provincial incorporara a la gestión ambiental la legislación de la restauración mediante la utilización de plantas nativas fue una instancia previa y paralela al proceso de EA en los viveros. Si bien se produjo la creación de una norma legal que generó expectativa por su posible repercusión en el uso de plantas nativas en la restauración y consiguiente demanda de plantines en viveros, estas demandas fueron muy escasas, lo que a su vez indica un bajo nivel de implementación de la práctica de la restauración en la región y la normativa en el período analizado. La alta dependencia de la sostenibilidad económica de los viveros de la venta a empresas de los plantines genera un marco de inseguridad en la continuidad de su labor. Se observó que cuando no existió apoyo económico para infraestructura y becas, como en el caso del vivero CCó, el mismo no pudo sostenerse. Hasta julio de 2015 tres de los cuatro viveros continúan con su tarea. Uno de ellos, el vivero AL, continuó incrementando su nivel de organización y se constituyó en la primera cooperativa de restauración ecológica de la Argentina con estatuto aprobado por el Instituto Nacional de Cooperativismo y Asociativismo (anexos 5, 6, 7 y 8). Luego se constituyó como cooperativa de restauración el vivero Rayén (anexo 9). Consideramos que en el futuro se deberán encontrar formas de sostener la tarea de los viveros y continuar su labor educativa en la región para incrementar la conciencia sobre la

importancia de las especies nativas en zonas áridas y por consiguiente la importancia de todo el ecosistema árido, su conservación y restauración.

Los municipios, o su equivalente, la comisión de Fomento, y en uno de los viveros una ONG, aportaron espacios y seguimiento del trabajo en el vivero. Esto fue fundamental para los viveristas ya que con el espacio físico y servicios básicos que requiere un vivero para su funcionamiento (como corriente eléctrica y agua) se pudo iniciar desde este espacio cedido, el trabajo educativo. Asimismo el seguimiento de las tareas por parte de estas instituciones fue valioso para lograr las metas ya que los encuentros educativos como se mostró en las tablas de síntesis.

La Universidad aportó su conocimiento en restauración ecológica de zonas áridas e implementó el proceso de educación ambiental. Como se mencionó en apartados anteriores el laboratorio de restauración ecológica de la Universidad Nacional del Comahue (LARREA) dispuso de un vivero demostrativo que actuó de modelo e implementó experiencias de restauración en el campo. Consideramos importante destacar la disponibilidad de contar con recursos humanos formados en investigación de este laboratorio, lo que hizo posible una tarea educativa basada en conocimiento científico disponible durante todo el proyecto.

Los viveristas por su parte asumieron el proyecto en la práctica desde diferentes realidades y contextos. En todos los casos hubo cambios de integrantes pero se mantuvo una continuidad de logros y avances permanentes que quedó reflejado en los aprendizajes logrados que se manifiestan en la producción de plantines, actividades y desarrollo de la infraestructura. Se observó que el recambio de integrantes puede ser una constante en este tipo de emprendimientos, para lo cual se requiere adaptabilidad tanto de los integrantes del vivero como del equipo educativo. La posibilidad de

sostenibilidad económica mediante becas brindadas por empresas en los primeros dos años y ventas de plantines pudo ser un componente importante para que los viveristas asumieran la importancia de su trabajo y de las dimensiones políticas vinculadas a su rol como productores de especies plantas nativas para la restauración de sitios que han sido severamente degradados. Consideramos que este impulso inicial luego permitió alcanzar metas que fueron más allá de la producción de plantines, como por ejemplo la organización cooperativista, y la gestión de actividades colectivas.

Las escuelas de la zona en dos casos iniciaron su vínculo con los viveros para aprender sobre la producción de plantas nativas. El proceso para que el tercer vivero inicie sus actividades de divulgación es probable que ocurra próximamente.

El rol de las empresas auspiciantes a través de la figura de responsabilidad social empresaria, fue significativo porque implicó aportar a la formación de los habitantes del lugar en conocimientos ambientales y obtener en el futuro los plantines necesarios para la restauración ecológica aunque la normativa legal no lo exigía.

Cada actor con necesidades e intereses particulares tuvo convergencia en este proyecto común inédito en la región como fue la de obtener el material vegetal para rehabilitar sitios degradados, es decir, reiniciar la sucesión ecológica en sitios de zonas áridas afectados por desertificación.

La restauración ecológica y cultural basada en educación

En los viveros la tarea educativa tuvo fuerte énfasis en técnicas de viverización pero no se limitó a ellas. Existieron contenidos organizativos, ambientales, ecológicos y

económicos. Y las tareas no se limitaron a producir plantas sino que incluyeron construcción de infraestructura, lecturas, comunicación y organización.

El estudio de temas como el valor de la biodiversidad de ecosistemas áridos, la desertificación, la ecología de las zonas áridas promovieron la comprensión de la relación de la tarea del vivero con los problemas naturales y sociales de su ambiente. Entender las limitantes de los ecosistemas áridos contribuye no sólo a entender sobre el tipo de especie vegetal que se necesita para rehabilitar o restaurar sitios degradados, sino que implica que los integrantes de los viveros recuperan el interés sobre su naturaleza. Se mencionó en el marco teórico que una de las principales causas de la degradación de las tierras secas sería la valoración inadecuada de los bienes y servicios ambientales que brindan y el consiguiente uso inapropiado de los recursos. Estudiar las causas de la baja resiliencia (velocidad de recuperación) de las zonas áridas, su biodiversidad, los ciclos en los que las especies producen sus semillas, las formas de reproducir sus plantas, conocer las especies que aportan cobertura al suelo rápidamente (servicio ecosistémico de control de la erosión), las que fijan nitrógeno (servicio ecosistémico de formación de suelo), las que brindan floraciones tempranas o tardías que sostienen poblaciones de insectos (servicio ecosistémico de polinización), constituye un camino para comprender y valorar la naturaleza local. De esta manera no se restauran solo ecosistemas sino las relaciones de la sociedad con la naturaleza árida.

En los viveros se pusieron en juego conocimientos científicos, locales y producidos por la interacción de ambos en muchos casos con ausencia de información científico-técnica para resolver dificultades o implementar protocolos de trabajo. Por ello en el ámbito del vivero debió existir en los participantes una predisposición para ser investigadores dinámicos, participativos, analíticos y críticos para afrontar problemas con

escasos datos. La efectividad de las prácticas quedó en evidencia con importante diversidad y cantidad de plantas producidas. El modelo de producción de conocimientos fue afín a lo que Gross (op. cit.) denomina conocimiento transdisciplinar o modelo “2” caracterizado por un contexto de incertidumbre, con participación de la sociedad en general, con carácter igualitario en su gestación, con responsabilidad y relevancia social.

Este aprendizaje se logró por la colaboración mutua entre el equipo de la universidad y los viveristas. El enfoque del aprendizaje colaborativo se inscribe dentro de una epistemología socioconstructivista donde el conocimiento es definido como una negociación o construcción conjunta de significados, y esto vale para todos los procesos de enseñanza y de aprendizaje, lo cual involucra la interacción cognitiva entre pares, los educadores y el contexto de la enseñanza. Este aprendizaje no requiere la aplicación circunstancial de técnicas grupales, sino promover el intercambio y la participación de todos los participantes para generar una cognición compartida. Esto implica un proceso social en el que, a partir del trabajo conjunto y el establecimiento de metas comunes, se genera una construcción de conocimientos. El equipo de aprendizaje colaborativo (en nuestro caso el equipo integrado de viveristas y docentes-investigadores universitarios) forma una estructura que permite la interacción, y es ideal para alcanzar los objetivos a corto plazo, fruto del trabajo de los participantes, en cada uno de los cuales deja nuevos aprendizajes. El aprendizaje colaborativo permitió la planificación del tiempo, la comunicación, la solución de problemas y la toma de decisiones; además de potenciar la capacidad innovadora y creativa para resolver dificultades. La tarea de los viveros tanto en aspectos de infraestructura como en la adaptación particular de cada sitio no era posible sin este tipo de interacción. El aula de clase, o el grupo de trabajo, o en nuestro

caso el equipo del vivero, conforman una “microsociedad” que elabora conocimiento compartido en un marco de interacción.

Consideramos que el vivero constituyó una comunidad de prácticas. Se cumplieron los supuestos de este tipo de comunidades ya que se trató de una empresa conjunta, continuamente renegociada por sus miembros, que debió funcionar con el compromiso mutuo de los miembros que se unieron y se logró un repertorio compartido de recursos comunes (contenidos, actividades) que los miembros fueron desarrollado con el tiempo.

Una reflexión final corresponde también a la EA no formal y con adultos que caracterizó a estos viveros. La capacitación para el trabajo para los grupos vulnerables del cono sur, por sus características de rezago ya mencionadas debería incluir no solo elementos de profesionalización, sino además y principalmente, la alfabetización, la educación básica, la instrucción para igualdad de género, ciudadanía, etc. En los viveros los aprendizajes de trabajo en conjunto, construcción, planificación, organización general y económica, sistematización de la información, interpretación del ambiente y la necesidad de su restauración conformaron un importante conjunto de saberes que se abordaron con diferente énfasis con cada vivero. Las funciones de los docentes investigadores de la Universidad no estuvieron limitadas enseñar contenidos científicos, sino que procuraron mantener, consolidar y enriquecer los intereses de los participantes para abrir nuevas perspectivas; orientar, y mostrar nuevos rumbos de carácter prospectivos, ya que la producción de plantas nativas era una tarea nueva a descubrir y aprender. Los resultados del trabajo, los desafíos de la falta de conocimientos en algunos temas técnicos y la extensión de tiempo en el que se desarrolló el proyecto nos permiten postular que en la práctica existieron los principios horizontalidad y

participación, aspectos fundamentales en cualquier práctica de educación de adultos. La horizontalidad se refiere a una relación entre iguales, una relación compartida de actitudes, de responsabilidades y de compromisos hacia logros y resultados exitosos. La característica cualitativa de horizontalidad alude al hecho de ser, tanto el facilitador como el participante, iguales en condiciones, al poseer ambos adultez y experiencia, que son condiciones determinantes para organizar los correspondientes procesos educativos considerando la madurez, las aspiraciones, las necesidades, las vivencias y los intereses de los adultos.

En el proyecto educativo se cumplió asimismo el planteo general sobre la educación de adultos propuesto por UNESCO (op. cit.) que ubica a esta educación como un proceso organizado de educación, sea cual sea el contenido, el nivel o el método, sea formal o no formal, ya sea que prolonguen o reemplacen la educación inicial ofrecida en las escuelas y universidades, y en forma de aprendizaje profesional, gracias a las cuales las personas consideradas como adultos por la sociedad a la que pertenecen, desarrollan sus aptitudes, enriquecen sus conocimientos, mejoran sus competencias técnicas o profesionales o les dan una nueva orientación, y hacen evolucionar sus actitudes o su comportamiento en la doble perspectiva de un enriquecimiento integral del hombre y una participación en un desarrollo socioeconómico y cultural equilibrado e independiente. Se hizo posible en este caso el desarrollo de un programa de educación ambiental dirigido a jóvenes y adultos de los sectores populares, que se encontraron en situación de necesidad de aprendizajes para generar un emprendimiento. El proyecto de educación ambiental a personas jóvenes y adultas permitió impulsar desde los sectores populares, el mejoramiento de la calidad de vida y la construcción de un modelo de gestión alternativo como la restauración, para la sustentabilidad de las zonas áridas.

Educación ambiental en los viveros de restauración ecológica. Perspectivas teóricas

El presente abordaje afrontó los dos retos ineludibles que propone Novo (2009) para la EA: por un lado el ecológico, que implica contribuir a formar y capacitar no sólo a jóvenes y niños, sino también a los gestores, planificadores y las personas que toman las decisiones, para que orienten sus valores y comportamientos hacia una relación armónica con la naturaleza (ecosistemas áridos); por otro, el desafío social que, en un mundo en el que la riqueza está muy injustamente repartida, nos impele a transformar radicalmente las estructuras de gestión y redistribución de los recursos de la Tierra (creación de normativa legal, nuevas prácticas de gestión ambiental en las empresas, involucramiento del sector político, oportunidades laborales para los viveristas).

Consideramos que la propuesta de educación ambiental generada involucró diversas corrientes de la EA, aunque con mayor énfasis cuatro de ellas: educación ambiental para la sustentabilidad, alfabetización ecológica y biorregionalismo, corriente científica y práxica.

Dado que el proyecto de viveros tuvo como protagonistas a pobladores locales que viven en localidades de zonas áridas con problemas de desertificación y propuso la búsqueda no sólo el uso en restauración y la valoración de la biodiversidad local de las zonas áridas sino también involucrar a actores sociales diversos y en particular a los vulnerables por falta de oportunidades laborales en un proyecto de cambio de las estructuras organizativas y nuevas y mejores formas de relación con la naturaleza, el enfoque puede ubicarse en la perspectiva denominada educación ambiental para la sustentabilidad (Complexus, 2004).

Si bien el proyecto plantea un componente económico, el mismo no fue formulado como un emprendimiento para el desarrollo sustentable en términos de capital, sino que, a través de la educación ambiental como se observó en los resultados se trataron temas como la baja resiliencia de los ecosistemas áridos, las condiciones ecológicas limitantes, el funcionamiento de las zonas áridas, la fragmentación del hábitat, el valor de la biodiversidad local y la desertificación. Si bien la producción de plantas puede considerarse una mera tarea técnica, en este caso el significado de producir plantas que carecen de valor para la mayor parte de la sociedad y destinadas a un fin como recuperar esos sitios considerados de sacrificio para actividades como la minería, ganadería o actividad hidrocarburífera asume un importante significado simbólico y revolucionario de las prácticas ambientales que obliga a revisar en la sociedad el motivo del abandono y deterioro de estos ecosistemas. Por ello creemos que esta propuesta de EA se ubica en un marco crítico de la realidad socio-ambiental, en el que es prioritaria la transformación de las prácticas y modos de relación social con la naturaleza, en este caso, la naturaleza árida.

Una segunda perspectiva teórica que consideramos tiene manifestación en esta tesis es la alfabetización ecológica y el biorregionalismo. Como se afirmó en el marco teórico, la alfabetización ecológica propone la "lectura" de patrones, ciclos y sistemas, sabiendo que el ecosistema es mayor que la suma de sus partes y que las acciones humanas deben cuidar la integridad de la Tierra. Respecto al discurso del biorregionalismo siguiendo a Kalinoski (op. cit.) el trabajo en los viveros partió de las características de la biorregión para revertir un camino ecológicamente destructivo como es el de la desertificación, y se construyó un posible modelo para la transición hacia una sociedad alternativa, y un cambio radical en la percepción, ética y comportamiento con

los ecosistemas áridos. En este contexto biorregional, el conocimiento de la flora nativa, su reproducción y uso constituye un camino para la “*reinhabitation*” -rehabitar o aprender para vivir bien en un lugar- concepto que está en el núcleo del movimiento biorregional. Se cumplió el sentido del biorregionalismo como enfoque complejo, inclusivo y diverso concebido para la integración humana en el ambiente, la incorporación de las preocupaciones ecológicas, políticas, sociales y filosóficas y una visión del mundo que comienza con las regiones.

En tercera medida, pueden apreciarse en la experiencia la influencia de la corriente científica, dado el énfasis en contenidos y procedimientos de la biología y la ecología como fundamentos para las técnicas de viverización, que se detallaron en resultados y discusión. Es de destacar que este proyecto toma con mayor énfasis que el contenido conceptual y teórico científico, la experimentación, aunque sin los mecanismos formales del denominado método científico. Como pudo observarse en los análisis cualitativos y cuantitativos de la capacitación, el mayor énfasis en el trabajo a lo largo del proceso educativo fue puesto en las técnicas de vivero. Como se mencionó al inicio de la formación de los viveros no se contaba con conocimiento de muchos aspectos de la viverización de especies nativas y gran parte del conocimiento fue creado a partir de la interacción de los capacitadores con los viveristas que lograron exitosamente producir las plantas con procedimientos acordados en base a la experiencia y conocimientos disponibles teóricos científicos sobre germinación, calidad de plantines. Si bien existieron especies que no lograron ser reproducidas, la cantidad, calidad y diversidad fue la adecuada como para afrontar un proyecto de restauración en la práctica.

Finalmente existieron aspectos de la corriente prÁxica que plantea la reflexi3n en la acci3n, en proyectos en curso. La praxis consiste esencialmente en integrar la reflexi3n y la acci3n, que se alimentan as3 mutuamente. Si bien existi3 planificaci3n, acci3n y reflexi3n, los momentos de los ciclos no tuvieron discontinuidad ni momentos estrictos de corte temporal programado, sino que se articularon continuamente luego de instancias de evaluaciones trimestrales de contenidos y actividades de organizaci3n y luego de logradas las metas principales, de anÁlisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. En este tipo de educaci3n el objetivo esencial es el de operar un cambio en la gente y el ambiente de manera participativa, implicando los diferentes actores en una situaci3n a transformar. En nuestro caso las metas fueron socio-ambientales y educativas. Para esta corriente la educaci3n ambiental se debe procurar la formaci3n de ciudadanos con conocimientos biof3sicos y ambientales, ser conscientes sobre c3mo ayudar a resolverlos y estÁn motivados para trabajar para su soluci3n.

Hacia la sustentabilidad de los ecosistemas Áridos con base educativa

La conformaci3n de viveros de restauraci3n ecol3gica que se desarroll3 puede considerarse como un modelo de trabajo cuyas instancias de trabajo son aplicables al manejo de la ganader3a y otras actividades que requieren conocimientos locales y cient3ficos en interacci3n permanente y sostenida.

Los aspectos centrales que consideramos en este modelo se presentan en la siguiente figura.



Figura 91. Restauración ecológica basada en Educación ambiental en ambientes desertificados.

Las posibilidades de conformar viveros son diversas y como se mencionó existen numerosas experiencias que lo avalan. Este trabajo a diferencia de experiencias previas, planeta más allá de la producción de plántulas, un cambio la forma de afrontar la lucha contra la desertificación desde la tradicional transferencia de conocimientos para dirigirnos hacia un nuevo modelo que incorpora la construcción de conocimiento, el trabajo participativo y la formación de comunidades de prácticas. Desde el punto de vista ecológico la producción de plantas nativas en particular abre numerosas perspectivas para el futuro. Permitiría cuando hay afloramientos de agua mínimos naturales, el cultivo de especies forrajeras para mitigar las caídas de productividad del sistema natural. Para que esto sea posible, pequeñas unidades locales en sitios degradados, que articulen educación ambiental, gestión, y amplia participación podrían ser el camino para involucrar a los actores sociales en la restauración de la relación de la sociedad con la

naturaleza árida. Se requiere mayor investigación para estudiar diversas variables a considerar en la REBEA como las edades e historias de vida de los participantes, el rol de los contextos educativos (formales y no formales), los aspectos técnicos y sociales involucrados de tareas diferentes a la de los viveros (siembra, plantación y trabajos en suelos en campo, etc.). Otros temas fundamentales a indagar son las dificultades intrínsecas y extrínsecas que pueden existir en la conformación de grupos de prácticas de restauración y los aportes que brindarían enfoques metodológicos de investigación alternativos. Por todo lo expuesto, el campo de la REBEA se vislumbra como un nuevo espacio de estudio y práctica social en construcción en donde se pueden encontrar caminos claves para para la restauración de los ambientes degradados.

Bibliografía citada

- AAGP (2013). The American Association of Petroleum Geologists. Petróleo y gas en la Argentina: Cuencas productivas. Ciencia Hoy. N° 134. <http://cienciahoy.org.ar/2013/10/hidrocarburos-convencionales-y-convencionales/> Acceso 6/10/2014.
- ABRAHAM E. M. y G. B. BEEKMAN (2006). Indicadores de la desertificación para América del Sur. Recopilación y armonización de indicadores y puntos de referencia de la desertificación a ser utilizados en el programa "Combate a la desertificación y mitigación de los efectos de la sequía en América del Sur". (IICA-BID ATN JF 7905 - RG). 373 p.
- ANDELMAN M. (2003). La comunicación ambiental en la planificación participativa de las políticas para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica. Tópicos en Educación Ambiental 3 (9), 49-57.
- ANDRADE L. (2010). Otoño en la Estepa. Ambiente, ganadería y vínculos en la Patagonia Austral. Ed. La colmena. Buenos Aires. Argentina. 306 p.
- ANDRADE L. (2012). Producción y ambiente en la Meseta Central de Santa Cruz, Patagonia austral en Argentina: desencadenantes e impacto de la desertificación. En Ambiente y Desarrollo XVI (30): 73-92.
- ARAVENA, M., E. KIMELMAN, B. MICHELI, R. TORREALBA y J. ZÚÑIGA (2006). Investigación educativa I. Universidad Arcis, Chile.
<http://jrvargas.files.wordpress.com/2009/11/investigacion-educativa.pdf> Acceso 6/10/2014.
- ARGENTINA INVESTIGA (2010). Rehabilitación en el desierto: el desafío para los próximos años.
http://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?titulo=rehabilitacion_en_el_desierto:_el_desafio_para_los_proximos_años&id=1050#.U8U_AChx_hc. Acceso. 04/11/2012
- ARONSON J. S., J. MILTON y J.N. BLIGNAUT (2007). Restoring Natural Capital: Science, Business, and Practice. Society for Ecological Restoration International. Island Press. USA. 400 p.
- ARONSON J. (2010). What can and should be legalized in ecological restoration?
Revista *Árvore*, Viçosa, v.34, n.3, pp.451-454.
- AVILA L. J., M. MORANDO, D. R. PEREZ y J. W. SITES, JR. (2009). A new species of *Liolaemus* from

- Añelo sand dunes, northern Patagonia, Neuquén, Argentina, and molecular phylogenetic relationships of the *Liolaemus wiegmannii* species group (Squamata, Iguania, Liolaemini). *Zootaxa* 2234: 39–55.
- BAINBRIDGE D.A. (2007). *A Guide for Desert and Dryland Restoration: New Hope for Arid Lands*. Island Press, Washington DC, USA. 416 pp.
- BALLESTEROS J. (1995). *Ecologismo personalista*, Tecnos, Madrid. 120 p.
- BARBIERI J.C. y D. SILVA. (2011). Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. *REV. ADM. MACKENZIE*, V. 12, N. 3, Edição Especial. SÃO PAULO, SP, maio/jun., pp. 51-82.
- BATLIWALA S. (1993). *Empowerment of Women in South Asia: Concepts and Practices (second draft)*. Asian-South Pacific Bureau of Adult Education.
- BEIDER A. (2012). *Viverización de especies nativas de zonas áridas*. Experimentia. Ed. IADIZA-CONICET. Mendoza. Argentina. 70 p.
- BELTRÁN A.L., D. RINCÓN IGEA y J. ARNAL AGUSTÍN (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Hurtado ediciones. Barcelona. España. 313 p.
- BENDINI M., P. TSAKOUMAGKOS, C. PESCIO y C. NOGUÉS (2002). *los Trashumantes en Neuquén*. En: Méndez Casariego, H. (ed.) *Sistema de Soporte de Decisiones para la producción ganadera y forestal de la Provincia de Neuquén*. 1 CD.
- BENDINI M., P. TSAKOUMAGKOS y C. NOGUES (2005). *Los crianceros trashumantes en Neuquén*. En: *Crianceros y chacareros en la Patagonia*. Mónica Bendini y Carlos Alemany (Compiladores) Cuaderno GESA 5 – INTA – NCRCD. Pp. 23-40. Editorial La Colmena, Buenos Aires.
- BERMUDEZ G. y A. L. DE LONGHI (2008). *La educación ambiental y la ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 7 N° 2.
- BERMÚDEZ GUERRERO O.M. (2004). *La importancia de la educación ambiental y las culturas locales en un mundo globalizado*. *Ambiente e Educação*, Rio Grande, 9: 29-37, 2004.
- BERMÚDEZ GUERRERO O.M. (2007). *La diversidad cultural y la educación ambiental: una experiencia*

- Colombiana. En: La educación frente al desafío ambiental global. Una visión latinoamericana (p. 213-228). México: Plaza y Valdéz SA de CV/Centro de cooperación regional para la Educación de Adultos en América Latina y el caribe.
- BONVISSUTO G.L. y C.A. BUSSO (2013). Establecimiento de plántulas en microambientes del monte austral neuquino. En: Restauración Ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina. Vazquez Mazzini eds. Buenos Aires. 520 p.
- BERRYMAN T. (2003). L'éco-ontogenèse : les relations à l'environnement dans le développement humain – d'autres rapports au monde pour d'autres développements Éducation relative à l'environnement. Regards, Recherches, Réflexions, Vol. 4.
- BORRELLI P. y G. OLIVA (2001). Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Técnicas de Manejo Extensivas. Centro Regional Patagonia Sur. INTA. 269 p.
- BRAN D., J. GAITÁN, V. VELASCO y MARCOS EASDALE (2011). An approach to assess desertification in North Patagonia. Proceedings IX International Rangeland Congress. Rosario, Argentina.
- BRANCALION P.H.S., R.A.G. VIANI, B.B.N. STRASSBURG y R.R. RODRIGUES. (2012). Cómo financiar la restauración de los bosques tropicales. Unasylya 239, Vol. 63.
- BRAILOVSKY A.E. y D. FOGUELMAN (1991). Memoria Verde. Historia Ecológica de la Argentina. Vigésimo tercera edición. Ed. Debolsillo. Buenos Aires. Arenitna. 352 p.
- BRUFFEE K. (1993). Collaborative Learning, Higher Education, Interdependence and the Authority on Knowledge. John Hopkins University Press.
- BÜNZLI A. (2013). Cultivo de arbustos en una comunidad de Neuquén. Un caso de gestión participativa. En: Restauración ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina. Vázquez Mazzini eds. Buenos Aires. 520 p.
- BURCH M. A. (1994). Adult environmental education: A regional report for North America [Appendix]. In A. Camozzi, Adult environmental education: A workbook to move from words to action (pp. 1-6). Toronto: International Council for Adult Education.
- CABRERA A.L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. Acme. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería Buenos Aires. Tomo 2, fasc. 1. 85 p.
- CAESER D. K. (2012). Critical ee at osbg: a case study in addressing environmental action through critical

- education. A thesis. Graduate Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College. The Department of Sociology.
- CANO CASTELLANOS I.J. y N.Z. PEDRAZA (2006). Recuperar lo nuestro. Una experiencia de Restauración Ecológica con Participación Comunitaria en predios del Embalse de Chisacá, Localidad de Usme, Bogotá, D.C.. Orlando Vargas-Grupo de Restauración Ecológica Editores. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá. Colombia. 126 p.
- CARRIÓ M., D. PÉREZ y D. MOLINA (2002). Alumnos de primer grado que leen y escriben ciencia. Revista de educación en Biología. Vol. 1 N° 6.
- CASAGRANDE D. (1997). The Human Component of Urban Wetland Restoration. Center for Coastal and Watershed Systems Yale School of Forestry and Environmental Studies. Yale University, New Haven, CT.
- CASTILLO ALICIA y É. GONZÁLEZ GAUDIANO (2011). Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- CATALAN W.A. (2005). Conceptos básicos para el análisis social, económico, ambiental e institucional de la desertificación. En: Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales. César Morales y Soledad Parada Editores. CCSMS (2012). Consejo civil mexicano para la silvicultura sostenible. Programa de educación ambiental y restauración forestal en áreas naturales protegidas del Golfo de México, región montaña. www.ccmss.org.mx . Acceso agosto 2014.
- CECCON E. (2013). Restauración en bosques tropicales: fundamentos ecológicos, prácticos y sociales. Ediciones D. D. S. CRIM. UNAM. México.
- CEPAL (2013). Panorama social de América Latina. Documento informativo. Naciones Unidas.
- CISNEROS R. (2009). La restauración ecológica como construcción social. En: Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica. p. 41-49. Vargas Ríos O & S P Reyes B. (Eds). Bogotá. Colombia.
- CLOVER D. E. (1999). Towards a Learning Framework for Environmental Adult Education. National Library

- of Canada. Bibliothèque nationale du Canada Acquisitions and Acquisitions et Bibliographic Services services bibliographiques Ottawa. Canada. 364 pp.
- CLOVER D. E. (2003) Environmental Adult Education: Critique and Creativity in a Globalizing World. *New directions for adult and continuing education*, no. 99, Wiley Periodicals, Inc.
- CLEWELL A. y J. ARONSON (2013). *Ecological Restoration. Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession*. Washington. Covelo. London.
- CLINE S., L. CRONIN-JONES, C. JOHNSON, M. HAKVERDI, y R. PENWELL. (2002). The Impact of Community Involvement on the Success of Schoolyard Ecosystem Restoration/Education Programs: A Case Study Approach. Annual meeting of the American Educational Research Association, April 2002, New Orleans, LA.
- CLIFFORD M. (2003a). Long-Term Restoration and Curricular Activities among EPS Participants: A Summary of Survey Responses. Madison, WI: Springboard Training and Evaluation.
- CLIFFORD M. (2003b). Earth Partnership for Schools Institute A and B, Summer 2003 Evaluation. Madison, WI: Springboard Training and Evaluation.
- CLIFFORD M. (2004). Earth Partnership for Schools Institute A and B, Summer 2004 Evaluation (Draft Report). Madison, WI: Springboard Training and Evaluation
- COHEN M. J. (1993). Well Mind, Well Earth: Environmentally Sensitive Activities for Stress Management, Spirit and Self-Esteem. *Continuing Education Training Manual: Environmental Education Ethics and Counseling Psychology*. INSTITUTION World Peace Univ. 142 p.
- COHEN M. y L. MANION (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid. La Muralla. España.
- COMPLEXUS (2004). Conclusiones del foro de discusión en educación superior y desarrollo sustentable. Universidad Tecnológica de León. León, Guanajuato. México 9 y 10 de septiembre.
- CONTRERAS L. N. (2013). Hacia una mayor comprensión del empoderamiento: Las vendedoras ambulantes mixtecas en Tijuana y la participación del Estado. *Estudios Fronterizos, nueva época*, vol. 14, núm. 27.
- DAVILA A. (2007). Las perspectivas metodológicas cualitativa y cuantitativa en las ciencias sociales: debate teórico e implicancias praxeológicas. En: DELGADO, JM y GUTIERREZ, J. (2007). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Síntesis Psicológica*. 669 p.

- DALMASSO A. D. y E. MARTÍNEZ CARRETERO (2013). Revegetación de áreas degradadas. Estudio de caso en plataformas petroleras en Malargüe – Mendoza. En: Restauración ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina. Vázquez Mazzini eds. 520 p. Buenos Aires.
- DEHAN B. y J. OBERLINKELS (1984). Ecole de vie, partenaires éducatifs - Une pédagogie de projet interdisciplinaire. Cladech, France: Centre interdisciplinaire de recherches et d'applications pour le développement d'une éducation en milieu de vie (CIRADE).
- DE GROOT R. S., J. BLIGNAUT, S. VAN DER PLOEG *et al.* (2013). Benefits of Investing in Ecosystem Restoration. Conservation Biology. "Science for Environment Policy": European Commission DG Environment News Alert Service, edited by SCU, The University of the West of England, Bristol.
- DEL VALLE H.F., N.O. ELISSALDE, D.A.GAGLIARDINI y J. MILOVICH (1998). Status of desertification in the Patagonian Region: Assessment and mapping from satellite imagery. Journal of Native and Agricultural Environments. 12(2): 95 – 121.
- DIARIO RIO NEGRO (2008). Desertificación: mito moderno contra los veranadores.
<http://www1.rionegro.com.ar/diario/2008/03/03/20083o03j02.php#sup> . Acceso 4/10/2014
- DIARIO RIO NEGRO (2009). "La desertificación es la Cenicienta de los problemas ambientales".
<http://www1.rionegro.com.ar/diario/2009/11/23/1258999322.php> Acceso 4/19/2014.
- DIARIO RIO NEGRO (2010a) Libro sobre plantas nativas. <http://www.rionegro.com.ar/diario/libro-sobre-plantas-nativas-342978-9708-nota.aspx> Acceso 4/10/2014
- DIARIO RIO NEGRO (2010b). Falta trabajar mucho en educación ambiental.
http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2010/6/27/falta-trabajar-mucho-en-la-educacion-ambiental_70239
- DIARIO RIO NEGRO (2011a). Contra la desertificación. <http://www.rionegro.com.ar/diario/contra-la-desertificacion-634716-9574-nota.aspx>
- DIARIO RIO NEGRO (2011b). Presentaron plan contra la desertificación en Aguada San Roque.
<http://www.rionegro.com.ar/diario/presentaron-plan-contra-la-desertificacion-en-aguada-san-roque-637101-9574-nota.aspx> Acceso 4/10/2014.
- DIARIO RIO NEGRO (2011c). Tras la recuperación de los ambientes degradados.
<http://www.rionegro.com.ar/diario/rn/notas.aspx?idart=749652&idcat=10942&tipo=2> Acceso

4/10/14

DIARIO RIO NEGRO (2011d) Petroleras deberán reforestar áreas degradadas.

<http://www.rionegro.com.ar/diario/petroleras-deberan-reforestar-areas-degradadas-651972-9701-nota.aspx> Acceso: 3/7/2013

DIARIO LA MAÑANA DEL NEUQUEN (2009a). El desierto avanza como una sombra sobre la provincia.

http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2009/11/29/el-desierto-avanza-como-una-sombra-sobre-la-provincia_47947 Acceso 4/10/2014

DIARIO LA MAÑANA DE NEUQUEN (2009b). Por la sequía, crianceros piden auxilio.

http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2009/12/11/por-la-sequia-crianceros-piden-auxilio_49009.
Acceso 3/7/2013

DIARIO LA MAÑANA DE NEUQUEN (2010a) La pelea contra el aislamiento y la sequía.

http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2010/2/7/la-pelea-contra-el-aislamiento-y-la-sequia_54171.
Acceso 3/7/2013

DIARIO LA MAÑANA DE NEUQUÉN (2010b). Libro sobre recuperación del desierto.

http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2010/3/29/libro-sobre-recuperacion-del-desierto_59130
Acceso 4/10/2013.

DIARIO LA MAÑANA DE NEUQUÉN (2011). Marco legal para el medio ambiente.

http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2011/7/1/marco-legal-para-el-medio-ambiente_112955
Acceso 4/10/2013

DIARIO LA MAÑANA DE NEUQUEN (2011b). La incubadora del desierto neuquino.

http://www.lmneuquen.com.ar/noticias/2011/10/30/la-incubadora-del-desierto-neuquino_125848
Acceso 4/10/2013

DUMROESE R.K., T. LUNA, T.H. LANDIS, *et al.* (2009). Nursery manual for native plants: A guide for tribal nurseries - Volume 1: Nursery management. Agriculture Handbook 730. U.S. Department of Agriculture, Forest Service. Washington, D.C. Estados Unidos. 302 pp.

DURNING A. (1991). How much is enough? Technology Review, MIT, Cambridge, p, 57-64, May/ June 1991.

DSI, 2009. Documento sectorial Integral. Ganadería Ovina y Caprina. Ministerio de Desarrollo Territorial.

- Neuquén.
- EL PERIODICO DE RINCÓN (2009). La sequía hace estragos en Rincón.
http://www.elperiodicoderincon.com.ar/ver_noticia.php?id=20091119104501. Acceso 4/10/2013
- ECOSITIO (2011). Remedian los suelos empetroados en Neuquén. <http://noticias-ambientales-argentina.blogspot.com.ar/2012/07/remedian-los-suelos-> . Acceso 5/10/2013
- EGAN D., E. E. HJERPE y J. ABRAMS (2011). Human Dimensions of Ecological Restoration. Integrating Science, Nature, and Culture. Washington.
- ELIZONDO CRUZ R. y R. BLANCO SEGURA (2010). Developing the bioliteracy of school children for 24 years. A fundamental tool for ecological restoration and conservation in perpetuity of the area de Conservación Guanacaste, Costa Rica. *Ecological Restoration*. 28:2.
- ELLIOT J. (1986). What is action-research in the school? *Journal of curriculum studies*, 10(4).
- ENERNEWS 2008. Neuquén: llovió en el Comahue, pero sigue la crisis hídrica
<http://www.enernews.com/nota/203288/neuquen-llovio-en-elcomahue-pero-sigue-la-crisis-hidrica>
Acceso 1/10/ 2013.
- FENNER M. y H. THOMPSON (2005). *The ecology of seeds*. Cambridge: Cambridge University Press. 260 pp.
- FIEN, J. y D. TILBURY (2002). *The Global Challenge of Sustainability*. En D. Tilbury; R. B. Stevenson; J. Fien, y D. Schreuder (eds.): *Education and Sustainability Responding to the Global Challenge*, Gland/Cambridge, Commission on Education and Communication, cec, iucn.
- FIGUEROA J.R. (2012). El ser humano: sujeto moral de la ética ecológica. *Interciencia*. JAN 2012, VOL. 37 N° 1.
- GALINDO GONZÁLEZ R. M., L. GALINDO GONZÁLEZ, N. MARTÍNEZ DE LA CRUZ, M. G. LEY FUENTES, I. RUIZ AGUIRRE y E. VALENZUELA GONZÁLEZ (2012). Acercamiento epistemológico a la teoría del aprendizaje colaborativo. *Apertura. Revista de innovación educativa*. Vol. 4. N° 2. Guadalajara. México.
- GALVANI P. (2011). Estrategias Dialógico-Reflexivas para la Eco-formación Visión Docente Con-Ciencia Año X, No. 59 Mayo.
- GARDNER H. (1993). *Inteligencias múltiples*. Barcelona, España. Paidós.

GEF (2009). Se realizó el taller para periodistas y comunicadores en Neuquén.

<http://gefpatagonia.ambiente.gov.ar/?idseccion=49%20&aplicacion=infofoto&IdArchivo=321>

GEF (2010). Colecta de semillas y siembra de plantas nativas en USPA de Aguada San Roque, Neuquén.

<http://gefpatagonia.ambiente.gov.ar/?idseccion=49%20&aplicacion=infofoto&IdArchivo=364>

Acceso 4/10/2014.

GEF (2011). Participación en el I Taller sobre rehabilitación y restauración en la diagonal árida de la

Argentina. <http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=49%20&aplicacion=infofoto&IdArchivo=405>

Acceso 4/10/2013.

GOLD W., K. EWING, J. BANKS, M. GROOM, T. HINCKLEY, D. SECORD y D. SHEBITZ. (2006).

Collaborative Ecological Restoration. *Science* 312 (5782): 1880–81.

GONZÁLEZ GIL T. y A. CANO ARANA (2010). Introducción al análisis de datos en investigación

cualitativa: estrategias para estimular la capacidad interpretativa. *Nure Investigación*, nº 46, Mayo

– Junio.

GONZÁLEZ GAUDIANO E. (2001). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina

y el Caribe. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 3, p. 141-158, jan./jun. 2001. Editora da UFPR.

GONZÁLEZ GAUDIANO E. (2003). Atisbando la construcción conceptual de la educación ambiental en

México. en: Bertely Busquets, María (Coord) *Educación, Derechos Sociales y Equidad. La*

investigación educativa en México 1992-2002. Tomo 1: Educación y diversidad cultural y

Educación y medio ambiente. México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa. 463p. pp.

243-275.

GONZÁLEZ GAUDIANO E. (2007). *Educación ambiental: trayectorias, rasgos y escenarios. México.*

Editores: UANL, IINSO, Plaza y Valdez.

GONZÁLEZ-GAUDIANO E. y J. C. PUENTE-QUINTANILLA (2011). La educación ambiental en américa

latina: rasgos, retos y riesgos. *Revista Contrapontos - Eletrônica*, Vol. 11 - n. 1 - p. 83-93 / jan-abr

GONZÁLEZ ESCOBAR M.G. (2009). Restauración ecológica comunitaria participativa de la Laguna de

Sayula: Investigación, planeación y capacitación para la conservación de las aves acuáticas.

Universidad Autónoma Chapingo. México.

http://www.chapingo.mx/dicifo/tesislic/2009/gonzalez_escobar_m_2009.pdf

Acceso 20/1/2012.

- GONZÁLEZ F. D. M. y D.R. PÉREZ (2013), Reintroducción de especies nativas en sitios degradados del volcán Auca Mahuida. 78 P. - 1a ed. - Neuquén : EDUCO - Universidad Nacional del Comahue, 2013.
- GROSS M. (2006). Beyond expertise: Ecological science and the making of socially robust restoration strategies. *Journal for Nature Conservation* 14 (2006) 172—179.
- GRÜN M. (2005). O conceito de holismo em ética ambiental e em educação ambiental. En: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel Cristina Moura. *Educação ambiental: Pesquisa e Desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.45-50.
- GUDYNAS E. (2002). El concepto de regionalismo autónomo y el desarrollo sustentable en el Cono Sur. Extraído de "Sustentabilidad y regionalismo en el Cono Sur". Eduardo Gudynas (comp.). Editorial Coscoroba, Montevideo.
- GUILLÉN F.C. (2004). Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible. *Revista Biocenosis / Vol.18* (1-2).
- GUIMARÃES R. (1994). Da Oposição entre Desenvolvimento e Meio Ambiente ao Desenvolvimento Sustentável: Uma Perspectiva do Sul, *Temas de Política Externa Brasileira - II* (1994), Sérgio H. Nabuco de Castro (org.). Brasília: Ministério de Relações Exteriores/IPRI.
- GUIMARÃES R. (2014). El desarrollo sustentable: ¿propuesta alternativa o retórica neoliberal? *EURE* [en línea]. Vol. 20, no. 61 [citado 2011-04-13], pp. 41-56. Disponible en Internet: <http://www.eure.cl/numero/el-desarrollo-sustentable-%c2%bfpropuesta-alternativa-o-retorica-neoliberal/>. Acceso 27/3/2012
- GUIMARÃES R. (2001). *Fundamentos territoriales y biorregionales de la planificación*. Serie Medio ambiente y desarrollo. CEPAL. Santiago de Chile, julio de 2001.
- HALL R. y C.H. BAUER ARMSTRONG (2010). Earth partnership for schools: ecological restoration in schools and communities. *Ecological Restoration*. 28:2.
- HERNÁNDEZ ROJAS L. (2012). Modelo de educación ambiental para la conservación de recursos naturales: una propuesta para el Parque Nacional Volcán Poás, Costa Rica. *Biocenosis*. Vol. 26 (1-2).

- HENSLEY N. (2013). An Acronym for Understanding the Educational Possibilities for Bioregionalism. *Journal of Sustainability Education*. Vol. 4, January.
- HERNÁNDEZ RAMOS y M. J. D. TILBURY (2006). Educación para el desarrollo sostenible ¿nada nuevo bajo el sol?: consideraciones sobre cultura y sostenibilidad. *OEI - Revista Iberoamericana de Educación - Número 40*.
- HERRMANN H. y M. HUTCHINSON (2006). Desert Outlook and Options for Action. En: *Global Desert Outlook*. Chapter 6. Ezcurra (ed). UNEP.
- HERWEG K., J. SLAATS y K. STEINER (1998). Sustainable land management - guidelines for impact monitoring. Working documents for public discussion. Workbook 79 p. and Toolkit 128 p.; Bern.
- HERWEG K. y K. STEINER (2002). Impact Monitoring & Assessment. Instruments for use in rural development projects with a focus on sustainable land management. Volume 1: Procedure (48 p.) & Volume 2: Toolbox (44 p.). Bern. Free download:
<http://www.cde.unibe.ch/programmes/mandates/pdf/imavol1en.pdf>
- HIGGINS P. y R. NICOL (2002) *Outdoor Education: Authentic Learning in the context of Landscapes* (Volume 2). Kisa, Sweden. 100 p.
- HIGGS, E. (2003). *Nature by Design. People, Natural Process, and Ecological Restoration*. The MIT Press Cambridge, Massachusetts. London, England
- HIGGS, E. (2005). The Two-Culture Problem: Ecological Restoration and the Integration of Knowledge. *Restoration Ecology* Vol. 13, No. 1, pp. 159–164
Restoration Ecology: Repairing the Earth's Ecosystems in the New Millennium
- HINES J.M., H.R. HUNGERFORD y A.N. TOMERA (1986). Analysis and synthesis of research on responsible pro-environmental behavior: a meta-analysis, *The Journal of Environmental Education*, 18(2), pp. 1–8.
- HONEY P. y A. MUMFORD (1992). *Manual of Learning Styles*. Maidenhead: Honey Publications.
- HUITT W. (2011). A holistic view of education and schooling: Guiding students to develop capacities, acquire virtues, and provide service. Revision of paper presented at the 12th Annual International Conference sponsored by the Athens Institute for Education and Research (ATINER), May 24-27,

- Athens, Greece. Retrieved from <http://www.edpsycinteractive.org/papers/holistic-view-of-schooling-rev.pdf>. Acceso 8/10/2014
- HUNGERFORD H.R. y T.L. VOLK (1990). Changing learner behavior through environmental education. *Journal of Environmental Education*.21(3): 8-21.
- INIA (2007). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Gobierno de Chile. Red de Recolectores de Semillas Nativas. Boletín informativo n°14. <http://www.inia.cl/recursosgeneticos/>. Acceso 8/10/2014
- IOZZI L. A. (1989). What Research Says to the Educator, Part Two: Environmental Education and the Affective Domain. *The Journal of Environmental Education* v. 20 n. 4, p. 6-13.
- IPCC (2014). Intergovernmental Panel on Climate Change: Summary for Policymakers, In: *Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge University Press, Cambridge, U.K. and New York, NY, USA. 31 p.
- JICKLING B., H. LOTZ-SISITKA, R. O'DONOGHUE y A. OGBUIGWE (2006). *Environmental Education, Ethics, and Action: A Workbook to Get Started*. Nairobi: UNEP.
- JORDAN W. R., M. E. GILPIN, y J. D. ABER, eds. (1990). *Restoration ecology: A synthetic approach to ecological research*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- KALINOWSKI F. A. (2008) *Bioregionalism: creating environmental citizens and expanding ethical communities*. Department of environmental studies department of history / political science. Warren wilson college. North Carolina.
- KELLER D.R. (2008). *Encyclopedia of Environmental Ethics and Philosophy – 2nd/ Page 207*.
- KELLERT S. R. (1997). *Kinship to Mastery: Biophilia in Human Evolution and Development*. Washington, DC: Island Press.
- KELLERT S.R. (2002). "Experiencing Nature: Affective, Cognitive, and Evaluative Development in Children." In *Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations*, edited by P. H. Kahn Jr. and S. R. Kellert, 117–51. Cambridge, MA: MIT Press.
- KELLERT S. R. y A. E. O.WILSON, eds. (1993). *The Biophilia Hypothesis*. Washington, DC: Island Press.
- KEMMIS S. y R. Mc TAGGART. (1988) *Cómo planificar la investigación-acción*, Barcelona: Laertes.

- KIMMERER R. W. (2011). Restoration and Reciprocity: The Contributions of Traditional Ecological Knowledge to the Philosophy and Practice of Ecological Restoration." En: "Human Dimensions of Ecological Restoration" edited by David Egan *et al.* (2011). Island Press.
- KOLLMUSS A. y J. AGYEMAN (2002). Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental Education Research*, Vol. 8, No. 3..
- Krasny M.E. y K G. Tidball (2009). Community Gardens as Contexts for Science, Stewardship, and Civic Action Learning Cities and the Environment. Volume 2, Issue 1 Article 8.
- KUDRYAVTSEV A. (2009). Urban Environmental Education and Restoration: Nurturing Environmental Stewards in the Bronx. Community Forestry and Environmental Research Partnerships. Final report. Ithaca, NY: Cornell University.
- LA ANGOSTURA DIGITAL (2008). Buscan consolidar las Cartas Ambientales en todos los municipios neuquinos. http://laangosturadigital.com.ar/v3/home/interna.php?id_not=5146&ori=web. Acceso 4/10/2012
- LAGOS J.L. y PÉREZ, D.R. (2013). Plantando futuro. Una experiencia de educación para la valoración de la biodiversidad y la restauración de ecosistemas áridos del norte de la Patagonia. En: Restauración ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina. Vázquez Mazzini eds.
- LANDRISCINI G. y F. SUAREZ, (1998). Petróleo y conflicto social en Neuquén Nuevos espacios y modalidades de gestión social El caso de Cutral-Có, Rincón de los Sauces y Loma de la Lata. 3ra Jornadas Internacionales Estado y Sociedad. La reconstrucción de la esfera pública. Centro de Estudios Avanzados (CEA - Universidad de Buenos Aires -UBA).
- LEFF E. (1998). Falacias y aciertos del ecodesarrollo. *Comercio Exterior*, vol. 28, núm. 3, México, pp . 304-308.
- LEFF E. (2010). Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo XXI. Ed. México. Sexta edición. 414 p.
- LE BOTERF G. (1979). La Investigación participativa como proceso de educación crítica: lineamientos metodológicos Unesco/PNUD Proyecto Red de Sistemas Educativos para el Desarrollo en Centroamérica y Panamá.
- LIST P. (1998). Introduction to Aldo Leopold: A Critical celebration of his Land Ethic. Department of

- Philosophy. Oregon State University. Special Issue 3. August 1998.
- LÓPEZ GORRIZ I. (1987). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción», en Cuestiones Pedagógicas, pp. 109-119.
- LOUSIER J.L. (2010). Sustainable economy II.Sustainability models BC institute of social ecology march 2010.
- LOVELOCK J. (1979). Gaia: a new look at life on earth. Oxford. 171 pp.
- LÓPEZ M. T. (2009). Las mujeres frente a los retos de la sociedad ecológica. El Ecofeminismo Andaluz. 1er Congreso Universitario Andaluz "Investigación y Género". Sevilla - Facultad de Derecho, Universidad de Sevilla.
- MAGNAMEDIA (2011). Pluspetrol refuerza su área Ingeniería.
http://www.magnamedia.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=14636:neuquen-pluspetrol-refuerza-su-area-de-ingenieria-&catid=104:cat-regionales-03&Itemid=516. Acceso 4/10/2013
- MANN L. D. y W.B. STAPP (1982). Thinking Globally and Acting Locally: Environmental Education Teaching Activities. Clearing house for Science, Mathematics and Environmental Education, Columbus, Ohio; Inst. of Education (ED), Washington,
- MARISCAL S.L.R., GONZÁLEZ MORTEO, C.A. MARTINEZ, D. *et al.* (2006). Ecocultural Restoration Standards and Policies for Parks Canada Restoration. Sydney, B.C., and Ottawa: N.p
- MARTIN G. (2011). Guía Comunidades de Práctica. Serie Metodológica en Gestión de Conocimiento, Proyecto Compartir Conocimiento para el Desarrollo. Unidad de Gestión de Conocimiento. Centro Regional del PNUD para América Latina y el Caribe.
- MARTÍNEZ CARRETERO E. (2013). La Diagonal Árida Argentina: entidad bio-climática. En: Restauración ecológica en la diagonal árida de la Argentina. Capítulo 1. (2013). Vazquez Mazzini eds.
- MCCANN E. (2011). Restoration Based Education: Teach the Children Well. En: Human Dimensions of Ecological Restoration” edited by David Egan *et al.* Island Press.
- MC PHERSON SAYÚ M. (2004). Medio Ambiente, Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental en la

- Formación de Docentes. La Habana, Editorial, Pueblo y Educación.
- <http://odiseo.com.mx/articulos/algunas-consideraciones-sobre-fundamentos-basicos-para-preparacion-pedagogica#sthash.4i0TEAls.dpuf>
- MEINARDI E., L. GONZÁLEZ GALLI., A. REVEL CHION y M.V. PLAZA (2010). Educar en Ciencias. Paidós. 280 p.
- MERLINSKY G. (2013). Cartografías del conflicto ambiental en Argentina / Gabriela Merlinsky. - 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fundación CICCUS.
- MERRIAM S. (1988). Case study research in education. San Francisco: Jossey Bass.
- MINTZBERG H. (1978). Patterns in strategy formation (in strategy formulation). Management Science, v. 24, n. 9, p. 934-48.
- MINUTO NEUQUEN (2011). Crean disposición para la rehabilitación ambiental de áreas degradadas. <http://www.minutoneuquen.com/notas/2011/6/27/neuquen-43778.asp> Acceso 4/10/2014
- MITCHELL D. y M. MUELLER (2011). A philosophical analysis of David Orr's theory of ecological literacy: biophilia, ecojustice and moral education in school learning communities . Cultural Studies of Science Education; Vol. 6 Issue 1, p193.
- MOGENSEN, F. (1997). Critical thinking: a central element in developing action competence in health and environmental education. Health education research. Theory & Practice Vol.12 no.4. 429-436.
- MONROY ALVARADO G. S y E. de la FUENTE ROCHA (1997). Un enfoque sistémico ante la problemática ambiental. Memoria 2º Seminario Internacional sobre Formación Ambiental, Valores y Corrupción, pp. 127-132, Escuela Nacional Estudios Profesionales (ENEP) Iztacala, UNAM, México.
- MONTOYA VILLAREAL S. (2007). Aula Ambiental Soratama. En la tierra del sol. MJ Editores. Bogotá. Colombia. 150 p.
- MORALES C. (2005). Pobreza, desertificación y degradación de tierras. En: MORALES C. y S. PARADA (2005). Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales. Publicación de las Naciones Unidas. Libros de la CEPAL. 87. Santiago de Chile.
- MORELOS OCHOA S. (2003) La educación ambiental de jóvenes y adultos

- en situación de rezago educativo, en el marco del modelo de educación para la vida. En: Morelos Ochoa S. y María Teresa Bravo Mercado. Memoria: Educación Ambiental para un Desarrollo Sustentable. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México. 2003. pp. 112-127.
- MORELLO J. (1956). Estudios Botánicos en las Regiones Áridas de la Argentina. Revista Agronómica del Noroeste Argentino. 2(1):78-152.
- MORELLO J (1995). Grandes Ecosistemas de Suramérica. En Gallopin (comp) El Futuro Ecológico de un Continente. Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas y Fondo de Cultura Económica.
- MURCIA C. y M. R. GUARIGUATA (2014). La restauración ecológica en Colombia: Tendencias, necesidades y oportunidades. Documentos Ocasionales 107. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- NAESS A. (1973). "The Shallow and the Deep, Long-Range Ecology Movement: A Summary." Inquiry: An Interdisciplinary Journal of Philosophy and the Social Sciences 16: 95–100.
- NAP (2006). Núcleos de aprendizaje prioritarios. Ciencias Naturales. Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. Buenos Aires. 176. p.
- NAVARRO FLORIA P. (2002). El desierto y la cuestión del territorio en el discurso político argentino sobre la frontera Sur. Revista Complutense de Historia de América. Vol. 28. 139-168pp.
- NONAKA I. y H. TAKEUCHI (1995). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. Oxford university press, 1995.
- NOVO M. (1995). La Educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas. Madrid: Universitas.
- NOVO M. (1996). La educación ambiental formal y no formal. Dos sistemas complementarios. Revista Iberoamericana de Educación. Nº 11. 75-102.
- NOVO M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. Revista de Educación, número extraordinario 2009, pp. 195-217.
- NOY-MEIR I. (1973). Desert Ecosystems: Environment and Producers Author(s): Source: Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 4 (1973), pp. 25-51 Published by: Annual Reviews Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2096803> Accessed: 23/08/2014

- NUÉVALOS RUIZ C. (2008). Desarrollo moral y valores ambientales. Universitat de Valencia. Servei de Publicacions. 395 p.
- OAKLEY P. (2001) Evaluating empowerment. Reviewing the concept and practice. OXFORD. INTRAC. Pp. 52-53.
- O'CONNOR J. (2000). Es posible el capitalismo sostenible?. Papeles de Población. Abril-Junio. Número 24. UNAM. Toluca. México.
- OEA (1987). Development and international economic. Report of the World Commission on Environment and Development General
http://www.un.org/es/comun/docs/index.asp?symbol=A/42/427&referer=http://es.wikipedia.org/wiki/Informe_Brundtland&Lang=E- Acceso 23-08-2014.
- OLIVA G. (2006). Perspectivas de control de la desertificación en Patagonia, luego de 15 años de esfuerzos. En: Hepp K. ed. (2006) Degradación de ecosistemas pastoriles en la Patagonia. Págs. 11-20. Serie Actas N° 36. INTA-INIA-FAO. Coyhaique. Chile.
- ONDT (2014). Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras Degradadas.
<http://www.desertificacion.gob.ar/>
- OPSUR (2014). Observatorio petrolero Sur. <http://www.opsur.org.ar/blog/2014/02/03/neuquen-comunicado-del-lof-mapuce-wirkaleo/>. Acceso 5/06/2014
- ORR D. W. (1992). Ecological Literacy: Education and the Transition to a Postmodern World. SUNY Press, State University of New York. 210 p.
- ORTÍ A. (2007). La confrontación de modelos y niveles epistemológicos en la génesis e historia de la investigación social. En: DELGADO JM & J GUTIERREZ (2007) Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Síntesis Psicológica. 669 p.
- PASCUAL RODRÍGUEZ M. y Y. HERRERO LÓPEZ (2010). Ecofeminismo, una propuesta para repensar el presente y construir el futuro. Boletín ECOS n° 10 (CIP-Ecosocial).
- PÉREZ D.R. y S. FULIA (2009). El concepto USPA. En: PÉREZ & FARINACCIO (2013). La Unidad Socio Productivo Ambiental: un modelo posible para la restauración de ecosistemas áridos degradados. Restauración ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina. Vázquez Mazzini eds.
- PÉREZ D.R., ROVERE, A. y F. FARINACCIO. (2010). Rehabilitación en el desierto: ensayos con plantas

- nativas en Aguada Pichana, Neuquén, Patagonia. 80 p. 1a ed. Buenos Aires : Vázquez Mazzini Editores.
- PÉREZ D.R. (2010). Producción de especies vegetales nativas en huertas urbanas y rurales de zonas áridas y semiáridas. Informe final. Proyectos “Un puente entre la universidad y la sociedad”. Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- PÉREZ D.R., A.E. ROVERE y M.E. RODRIGUEZ ARAUJO (2013). Restauración Ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina. Vázquez Mazzini eds.
- PÉREZ D.R. y F.M. FARINACCIO (2013). La Unidad Socio Productivo Ambiental: un modelo posible para la restauración de ecosistemas áridos degradados. En: Restauración ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina. Vázquez Mazzini eds. 520 pp. Buenos Aires.
- PÉREZ PINO V. (2010). Educación ambiental y cosmovisión de los pueblos originarios. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Unidad de Cultura Ambiental, CONAMA Región de Tarapacá. Chile.
- PIERRI N. (2005). Historia del concepto Desarrollo Sustentable. En: Guillermo Foladori y Naína Pierri (Coord.). ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable, Colección América Latina y el Nuevo Orden Mundial. México: Miguel Ángel Porrúa, UAZ, Cámara de Diputados LIX Legislatura.
- PIEVI N. y C. BRAVÍN (2009). Documento metodológico orientador para la investigación educativa . - 1a ed. - Buenos Aires : Ministerio de Educación de la Nación. 364 p.
- PIÑERO C. (2006). Análisis de las estrategias de comunicación ambiental del Ayuntamiento de Madrid en torno a residuos y limpieza. Memoria de suficiencia investigadora. UAM.
- PONTE P. (2009). Remediación en la Cuenca Neuquina: La búsqueda de consenso. Futuro Sustentable, 26:28-30.
- POWER D.J, M.J. GANNON, M.A. MCGINNIS y D.M. SCHWEIGER (1986). Strategic Management Skills. Reading, MA, Addison Wesley, USA.--
- PULEO A. (2008). Libertad, igualdad, sostenibilidad. Por un ecofeminismo ilustrado Liberty, Equality, Sustainability. For an Enlightened Ecofeminism. Universidad de Valladolid.
- PULEO A. (2010). Praxis ecofeminista en las culturas ibéricas e iberoamericanas, Monográfico de la revista Investigaciones feministas, Universidad Complutense de Madrid. Vol 1.

- PULEO A. (2011). *Ecofeminismo – Para otro mundo posible*. Ediciones Cátedra, Madrid, 2011. 439 páginas.
- PRODOC (2005). Documento del Proyecto Manejo Sustentable de Ecosistemas Áridos y Semiáridos para el Control de la Desertificación en la Patagonia. Versión 3.1. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable - Jefatura de Gabinete de Ministros - Presidencia de la Nación. Buenos Aires. Argentina.
- RAPOPORT E., A. LADIO y E. SANZ (2005). *Plantas nativas comestibles de la Patagonia Andina. Argentino/Chilena. Parte I*. Ediciones de Imaginaria. Bariloche. Argentina. 80 p.
- RAVETTA D.A. y E. SORIANO (1998) Alternatives for the development of new industrial crops for Patagonia. *Ecología Austral* 8: 297-307.
- REISNER M. (1986). *Cadillac desert: The American west and its disappearing water*. New York.
- REY N. (2008) Taller Manejo de viveros de especies nativas, restauración ecológica y planificación del paisaje rural. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Programa Mosaicos de Conservación, Patrimonio Natural Mosaico The Peak. Proyecto GEF Andes.
- REYNOLDS J.F. y D.M. STAFFORD SMITH (2002). Do humans cause deserts? In: *Global Desertification: Do Humans Cause Deserts?* (eds, Reynolds JF & Stafford Smith DM) Dahlem Workshop Report 88, Dahlem University Press, Berlin, pp. 1-21.
- REYNOLDS J.F., D.M. STAFFORD SMITH, E.F. LAMBIN, E.F. *et al.* (2007). Global desertification: Building a science for dryland development. *Science* 316, 847-851.
- REYNOLDS J. F., A. GRAINGER, D. M. STAFFORD SMITH, *et al.* (2011). Scientific concepts for an integrated analysis of desertification. *LAND DEGRADATION & DEVELOPMENT*. Volume 22, Issue 2, Pages: 166–183.
- RIVERA J.A.S. (2009). La educación ambiental desde la enseñanza de la Geografía. *Revista Electrónica Ambiente Total. Ecología, Geografía, Urbanismo y Paisaje. Volumen 1*. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje. Universidad Central de Chile. Santiago, Chile.
- ROBINSON J. (2004) "Squaring the Circle? Some Thoughts on the Idea of Sustainable Development", *Ecological Economics*, núm. 48 pp. 369–384.
- ROBOTTOM I. y P. HART (1995). Behaviorist environmental education research:

- Environmentalism as individualism. *Journal of Environmental Education*, 26(2), 5-9.
- RODRIGUES E.R., A. V. MOSCOGLIATO y A. C. NOGUEIRA. (2004). Viveiros "Agroflorestais" em assentamentos de reforma agrária como instrumentos de recuperação ambiental: um estudo de caso no Pontal do Paranapanema. *Cad. biodivers.* v. 4, n. 2, dez.
- ROIG F.A., S. ROIG-JUNENT y V. CORBALA (2009) Biogeography of the Monte Desert. *Journal of Arid Environments* 73. 164–172.
- RYAN J. CH. (2012). Humanity's Bioregional Places: Linking Space, Aesthetics, and the Ethics of Reinhabitation. *Humanities* 2012.
- SACCHI S. (2005). Gestión del conocimiento." Cátedra Administración de Personal. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. de http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catadmper/materiales/Gestion_del_Conocimiento. Acceso Junio 2015.
- SAFRIEL U. y Z. ADEEL (2005). Dryland Systems. In *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends. Findings of the condition and trends Working Group* (eds. R. Hassan, R. Scholes, and N. Ash) pp. 623–662. The Millennium Ecosystem Assessment Series, Volume 1. Island Press, Washington, D.C.
- SALAZAR Y., F. HERRERA., S. FLORES., M. RAMOS, P. PÉREZ, P. RAMOS, M. BRAVO y E. GONZALES (2012). Talleres de reforestación comunitaria: Una herramienta de la restauración ecológica participativa. II Simposio Venezolano de Restauración Ecológica. Caracas. Venezuela.
- SANDOVAL CASILIMAS C.A. (2002). Investigación Cualitativa. En: *Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de investigación social*. ARFO Editores impresores Ltda. Bogotá. Colombia.
- SAUVÉ L. (1997) "La educación ambiental: hacia un enfoque global y crítico". En: *Actas del Seminario de Investigación-formación edamaz–octubre de 1996– Universidad de Quebec en Montreal*.
- SAUVÉ L. (2005). Una cartografía de corrientes en educación ambiental. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago.
- SCHLESINGER W.H. (1990). Biological feedbacks in global desertification. *Science*, 247: 1043 - 1048.
- SCHREINER C. y S. SJØBERG (2005). Empowered for action? how do young people relate to

- environmental challenges?. En: Alsop, S.. (2005) *Beyond Cartesian Dualism. Encountering Affect in the Teaching and Learning of Science* Dordrecht: Springer, Science and Technology Education Library. (p 53-69).
- SCHUTTER A. D. (1983). *Investigación participativa: una opción metodológica para la educación de adultos*. CREFAL. Michoacán. México.
- SEPÚLVEDA F. (2013). *Restauración de humedales urbanos: una oportunidad para la educación ambiental y la participación*.
<http://www.arquls.cl/2013/05/restauracion-de-humedales-urbanos-una-oportunidad-para-la-educacion-ambiental-y-la-participacion/> Acceso agosto 2014.
- SER (2004). *Principios de SER International sobre la restauración ecológica*. www.ser.org. Society for Ecological Restoration International. Acceso Febrero 2013.
- SIMONIS U. E. (1997) : *Bioregionalism: a pragmatic European perspective*, Papers // WZB, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, forschungsschwerpunkt Technik, Arbeit, Umwelt, Forschungsprofessur Umweltpolitik, No. FS II 97-407
- STEINER K., B. HERWEG y J. DUMANSKI (2000). *Practical and cost-effective indicators and procedures for monitoring the impacts of rural development projectson land quality and sustainable land management*. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 81,147–154.
- STONE M. K. y Z. BARLOW (2009). "Social Learning in the STRAW Project." In *Social Learning: Towards a Sustainable World*, edited by A. E. J. Wals, 405–18. Wageningen, Netherlands: Academic.
- TAPIA GONZÁLEZ G. A. (2012). *Ecofeminismo para otro mundo posible*. Alicia H. Puleo. Madrid: Cátedra. Colección Feminismos, 2011. *Revista Nomadías*. Número 15, 275-279. Escuela de Filosofía / Universidad de Colima, México
- TANNER M. J., D. HERNANDEZ, J. A. MANKIEWICZ y P. S. MANKIEWICZ. (1992). "Restoration-Based Education on the Bronx River." *Restoration & Management News* 10 (1): 14–17.
- TORRE S. de la, M.A. PUJOL y G. SANZ (2007) *Transdisciplinariedad y Ecoformación. Una nueva mirada sobre la educación*. Madrid. Editorial Universitas. 250pp.
- TORRES C. E. (2011). *Las versiones del desarrollo sostenible*. *Sociedade e Cultura, Goiânia*, v. 14, n. 1, p. 195-204, jan./jun. 2011.

- UICN (1999). La diversidad biológica de ecosistemas de zonas secas, mediterráneos, áridos, semiáridos, de Pastizales y Sabanas. Cuarta Reunión del Organo Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico. Montreal, Canadá.
- UNCCD (1994). Elaboración de una convención internacional de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África. [http : // www.unccd.int/ Lists/ SiteDocumentLibraryconvention Text/ conv-spa.pdf](http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibraryconventionText/conv-spa.pdf). Acceso: Octubre 2012.
- UNESCO (1976). Recommendation on the development of adult education. General Conference. Nineteenth session Nairobi, 26 November.
- UNESCO (2005). Convención sobre la protección y promoción de la diversidad de expresiones culturales. Conferencia General de las Naciones Unidas para la Cultura, la Ciencia y la Cultura. París. 3 al 21 de Octubre.
- UNESCO (2012). Forjar la educación del mañana: Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible, versión abreviada, adaptada y editada de la obra Shaping the Education of Tomorrow: 2012 Technical Report on Processes and Learning for Education for Sustainable Development, escrita por el Sr. Arjen E.J. Wals de la Universidad de Wageningen (Países Bajos).
- VEGA MARCOTE P. y P. ÁLVAREZ SUÁREZ (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 N° 1.
- VERBIST K., F. SANTIBAÑEZ, D. GABRIELS y G. SOTO (2011). Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe. Programa hidrológico internacional de la Unesco para América Latina y el Caribe. PHI-VII / Documento Técnico N° 25 Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe.
- VILLUENDAS GIMÉNEZ M. D. (2009). Ecofeminismo y educación. V Congreso internacional educación y sociedad. Granada. España.
- WALL (2004). Bioregionalismo. Rehabitar nuestras comarcas. ReHabitat.N° 10
- WALS A. (1994). Action Research and Community Problem-solving: environmental education in an inner-city. Educational Action Research, 2: 2, 163 — 182.
- WALS E.J. (2012). Forjar la educación del mañana: Decenio de las Naciones Unidas de la Educación

- para el Desarrollo Sostenible – Informe 2012. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. UNESCO. Francia. 90 p.
- WENGER E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge, UK. Cambridge University Press.
- WENGER E. (2000). *Communities of practice and social learning systems*. *Organization articles*. Volume 7(2): 225–246.
- WESTRA L. (1998). *Leopold Land Ethic and the ethics of integrity*. Department of Philosophy. Oregon State University. Special Issue 3 · August 1998
- WHALEY O.Q., D. G. BERESFORD-JONES, W. MILLIKEN, A. ORELLANA, A. SMYK y J. LEGUÍA (2010). *An ecosystem approach to restoration and sustainable management of dry forest in southern Peru*. *Kew Bulletin* Volume 65, Issue 4, pp 613-641.
- WILLAN R.L. (1991). *A guide to forest seed handling:with special reference to the tropics*. FAO. Forestry Paper 20/2, DANIDA Forest Seed Center and Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, Rome, Italy. [online]
URL: <http://www.fao.org/docrep/006/ad232e/AD232E00.htm#TOC>. Acceso 8/10/2012
- ZANCANARO L. (2007). *Ética ambiental e responsabilidade antropocósmica*. *Philosophica*, 29, Lisboa. pp. 125-143.
- ZHIZHKO E. A. (2013). *Las bases teórico-metodológicas de la capacitación para el trabajo en américa latina*. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Nº 182
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/la/2013/capacitacion-trabajo-america-latina.html> Acceso 4/10/2014.

Anexos

Anexo I

Provincia de Neuquén

Disposición 226/2011

Secretaría de estado de recursos naturales subsecretaría de medio ambiente

Neuquén, 09 de junio de 2011

VISTO: El Expediente N° 4805-002415/09 caratulado: «Subsecretaría de Medio Ambiente – Dirección General de Fiscalización Ambiental s/Documento Preliminar Rehabilitación Ecológica en Áreas Degradadas, y; CONSIDERANDO:

Que la Ley 1875 (T.O. 2267) establece los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, en todo el territorio de la Provincia del Neuquén;

Que el Artículo 20° de la Ley 1875 (T.O. 2267) estipula que cualquier actividad que sea capaz de modificar el ambiente por incorporación de agentes químicos, físicos, biológicos o la combinación de ellos, o realizar manejos incorrectos, deberá cumplir con las normas que establezca la Autoridad de Aplicación;

Que el Decreto N° 2656/99, reglamentario de la citada ley, faculta a la Autoridad de Aplicación, a establecer otros requisitos adicionales o especiales a los requerimientos formulados en el mencionado Decreto o sus anexos (Art. 3 inc. 7);

Que el Artículo 20° del Decreto Reglamentario de la Ley, aprueba los Anexos (I a XII), entre los que se encuentran el Anexo VII, sobre Normas y Procedimientos que regulan la Protección Ambiental durante las operaciones de Exploración y Explotación de Hidrocarburos;

Que en el mencionado Anexo VII, Título III, Capítulo V «Normas ambientales sobre abandono de la locación» y en el Título IV, Capítulo XIV « Normas ambientales en materia de abandono definitivo de pozos» sin establecer pautas para la rehabilitación ambiental y/o la recuperación de la vegetación nativa, mencionando solamente el escarificado de la locación, cuya eficiencia ha sido -en muchos casos- baja a nula en la recuperación de la composición y estructura de la vegetación nativa preexistente al desmonte;

Que el mencionado Decreto Reglamentario N° 2656/99 establece en el Anexo VII, Título II, Capítulo IV, Inciso g.) para accesos y picadas como pautas de protección ambiental que para aquellos casos donde se produzca remoción en demasía, salvo los tramos sacrificados para el tránsito cotidiano que la Autoridad de Aplicación apruebe en función de su justificación técnica o de seguridad de las personas, se deberá favorecer la revegetación autóctona mediante el escarificado y que en caso de existir técnicas de revegetación más modernas, éstas deberán ser aplicadas;

Que el Decreto 2656/99, a través del Anexo VIII, regula las Normas para el Manejo de los Residuos Especiales, estableciendo entre sus disposiciones que serán normas de aplicación subsidiaria la Ley 24051 y su Decreto Reglamentario y/o normas que las reemplacen;

Que la Disposición de la Subsecretaría de Medio Ambiente N° 759/09, reglamenta las normas técnicas para la determinación de HTP en los suelos contaminados, aguas subterráneas y residuales;

Que en la Provincia de Neuquén -actualmente- las empresas operadoras están realizando diferentes trabajos de saneamientos de suelos contaminados con hidrocarburo generando volúmenes importantes que ameritan establecer pautas ambientales para las tareas de disposición final de estos suelos una vez saneados;

Que a la fecha, existen nuevas técnicas que se están ejecutando en la rehabilitación ambiental, probadas por varias operadoras en la provincia de Neuquén y ejecutadas por instituciones como el Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Zonas Áridas y Semiáridas (L.A.R.R.E.A) de la UNCo, investigadores de CONICET pertenecientes al Instituto de Investigación de Zonas Áridas (IADIZA) y técnicos del INTA;

Que La Autoridad de Aplicación considera necesario establecer un marco técnico y legal para las tareas de disposición final de suelos saneados y su utilización en las técnicas de rehabilitación ambiental para ser cumplimentados por las operadoras e incluidos en los Planes de Gestión Ambiental Específicos de Rehabilitación de áreas degradadas, abandono de instalaciones, caminos y picadas; A partir de dicho marco legal las operadoras deberán presentar los Planes de Gestión Ambiental Específico de Rehabilitación Ambiental a la Autoridad de Aplicación para su evaluación y aprobación, previo a la ejecución de los trabajos de disposición final de suelos saneados;

Que la Subsecretaría de Medio Ambiente, en su carácter de Autoridad de Aplicación se encuentra facultada para emitir la presente norma legal, de conformidad a lo establecido por la Ley 1875 (TO 2267)

Arts. 1, 3, 11, 10, 20 y 25 y Decreto Reglamentario 2656/99, Art. 2 inc. 5, Art. 3 inc. 8), Artículos 20, 26, inciso d) y;

Por ello:

El subsecretario de medio ambiente dispone:

Artículo 1º: Apruébase las «PAUTAS AMBIENTALES PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE SUELOS SANEADOS Y SU UTILIZACIÓN EN LA REHABILITACIÓN AMBIENTAL», que las empresas operadoras deberán ejecutar, que como Anexo I forma parte de la presente norma legal.

Artículo 2º: Apruébase los «CONTENIDOS MÍNIMOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ESPECÍFICO PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE SUELOS SANEADOS Y SU UTILIZACIÓN EN LA REHABILITACIÓN AMBIENTAL» que deberán presentar las operadoras a la Autoridad de Aplicación para su evaluación y aprobación, que como Anexo II forma parte de la presente norma legal.

Artículo 3º: Regístrese, publíquese conforme lo dispone el Artículo 90 de la Ley 1284, comuníquese y cumplido Archívese. Fdo.) Téc. Ricardo Esquivel, Subsecretario de Medio Ambiente, Provincia del Neuquén.

Anexo I

Pautas ambientales para la disposición final de suelos saneados y su utilización en la rehabilitación ambiental

Las operadoras comprendidas en el marco de la Ley 1875 (TO 2267) y su Decreto Reglamentario 2656/99, deberán cumplir con las pautas ambientales que seguidamente se establecen, las que deberán incluirse en el «Plan de Gestión Ambiental Específico para la Disposición Final de Suelos Saneados y su utilización en la Rehabilitación Ambiental» a presentar para evaluación y aprobación de la Autoridad de Aplicación, previo al inicio de trabajos. A continuación se detallan las pautas técnicas que deberán cumplirse para los suelos saneados, los sitios de disposición final, las tareas posteriores a la disposición final y los sitios de extracción de suelos contaminados.

1. Para los Suelos Saneados: Las operadoras deberán certificar mediante análisis fisicoquímicos que el suelo se encuentra saneado, cumplimentando la Disposición SMA N° 759/09 para la determinación de HTP en suelos contaminados y Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos, Decreto Reglamentario

Nº 831/93 para los Niveles Guía de Calidad de Suelo para el uso que correspondiese al ambiente receptor de los suelos saneados.

2. Para los Sitios de Disposición Final de Suelos Saneados: Los sitios donde se podrá disponer suelos saneados serán los que por la actividad hidrocarburífera se encuentran desmontados, como áreas de instalaciones con abandono técnico definitivo, canteras abandonadas, caminos y picadas cerradas al tránsito y/o en desuso. Estos sitios deberán estar libres de agentes contaminantes. La disposición de los suelos saneados no deberá: alterar el escurrimiento natural del terreno, alterar las propiedades fisicoquímicas de los recursos hídricos, alterar parámetros generales del suelo del sitio ecológicamente no degradado más próximo, favorecer la erosión, ni impedir la circulación de la fauna. La disposición de los suelos saneados deberá respetar la topografía original del lugar evitando sobrepasar el nivel original del terreno. En casos en los que el terreno se encuentre ya sobreelevado con materiales alóctonos como calcáreos y otros, se deberán realizar las tareas necesarias para la remoción de parte o totalidad de los mismos y permitir la incorporación de suelos saneados.

3. Para las Tareas Posteriores a la Disposición Final de Suelos Saneados: Las tareas posteriores a la disposición final de suelos saneados deberán ser las que contemplen las técnicas de rehabilitación ambiental, como ser los trabajos de estabilización de taludes, técnicas para favorecer la implantación de especies nativas y la aplicación de técnicas de revegetación. En caso de optarse por aplicación de escarificado, el mismo se deberá realizar en dirección perpendicular a la máxima pendiente, o en caso de ser la pendiente del terreno inferior al 5 % deberá ser perpendicular a la dirección de los vientos predominantes. Se deberá realizar revegetación con especies nativas aplicando prácticas probadas o fundamentadas técnicamente que deberán ser aprobadas por la Autoridad de Aplicación. La densidad mínima a los 2 años de iniciada la revegetación deberá tener como objetivo la cantidad mínima de 1.600 plantas vivas por hectárea con al menos dos especies. La reposición de fallas se deberá realizar con la especie de mayor supervivencia y/o crecimiento. El material de propagación (semillas o rescate de plántulas) deberá provenir del sitio ecológicamente no degradado más próximo. En caso de que sea necesario utilizar material de propagación de otra población vegetal alejada del sitio degradado deberá justificarse en base a criterios fundamentados que no se producirá contaminación genética, que el ecotipo tiene probabilidad de supervivencia y que no es factible la invasión ecológica. Durante las tareas de

plantación se deberán contemplar técnicas para la supervivencia de los plantines como riego diseñado para trasplantes de ejemplares en zonas áridas y semiáridas, el uso de hidrogeles, el uso de tubos protectores, defensas contra herbívoros, la combinación de éstos con resultados exitosos demostrados en la región, o un método técnicamente superior que favorezca la instalación de la plantación y/o siembra, previamente autorizado por esta Autoridad de Aplicación. Las operadoras deberán favorecer los Planes de Rehabilitación Ambiental que utilicen para la revegetación plantas nativas viverizadas, con el objeto de minimizar la degradación del ambiente de referencia en las prácticas de obtención de material de propagación agámico.

4. Para los Sitios de Extracción de Suelos Contaminados: Los sitios de donde se extraiga el suelo contaminado con hidrocarburo o sales serán prioritarios para la disposición final de suelos saneados. La Disposición Final de Suelos Saneados y su utilización para la Rehabilitación Ambiental en estos sitios estará sujeta a la presentación de la caracterización fisicoquímica del sitio a la Autoridad de Aplicación para su correspondiente evaluación y autorización. En los casos en que estas autorizaciones ya se hubiesen realizado deberá quedar expreso en los Planes presentados. En los casos en que la remoción del suelo contaminado implique desmonte de la vegetación nativa, previa autorización de la Autoridad de Aplicación, se deberá rellenar con suelo saneado y realizar la revegetación según las pautas ambientales descritas en esta Norma Legal. Quedan exentos de realizar tareas de revegetación aquellos sitios con vegetación nativa, de estructura y composición de un ambiente de referencia, donde la extracción del suelo contaminado no haya producido desmonte.

Anexo II

Contenidos mínimos del plan de gestión ambiental específico (p.g.a.e.) para la disposición final de suelos saneados y su utilización en la rehabilitación ambiental

Las operadoras deberán presentar a la Autoridad de Aplicación un Informe del Plan de Gestión Ambiental Específico (P.G.A.E.) para cada sitio elegido para la Disposición Final de Suelos Saneados y su utilización en la Rehabilitación Ambiental, para su evaluación y aprobación previo a la ejecución de los trabajos de disposición final de suelos saneados.

A continuación se detallan los contenidos mínimos de información técnica a presentar:

1. El Informe del Plan de Gestión Ambiental Específico para la Disposición Final de Suelos y su Utilización en la Rehabilitación Ambiental es donde se presentan organizadas, según etapas y cronología de ejecución, las medidas y acciones de rehabilitación ambiental del medio alterado.
2. Deberá incluir los análisis fisicoquímicos del suelo saneado para su evaluación y autorización, en caso de haberse realizado con anterioridad la autorización deberá presentarse con copia de la misma.
3. Deberá contener la ubicación cartográfica del sitio a rehabilitar.
4. Deberá contener una caracterización topográfica y edáfica del sitio a rehabilitar.
5. Se informará, concordancia con los parámetros de referencia de los suelos del ecosistema no alterado más próximo al sitio a rehabilitar, el volumen estimado de capacidad de recepción de suelos saneados y el volumen del suelo saneado a disponer.
6. Para corroborar la pertinencia de las especies vegetales a utilizar se deberá describir las especies vegetales autóctonas presentes en sitios ecológicamente de referencia ubicados en las inmediaciones al sitio a rehabilitar. Asimismo se incluirá una descripción de especies vegetales autóctonas y diseño experimental de la plantación. Además se describirán las técnicas de obtención del material de propagación. Se identificará cartográficamente con coordenadas Gauss Krügger (Campo Inchauspe o Posgar 94) el/los sitio/s de obtención del material de propagación. Finalmente se presentará la descripción de las técnicas de producción de plantines, plantación y/o siembra.
7. Deberá contener la descripción y el cronograma de ejecución de las tareas de acondicionamiento del terreno y plantación.
8. Deberá contener la descripción y el cronograma de ejecución de las tareas de mantenimiento de la plantación y reposición de plantas.
9. Todos los mapas y planos deberán estar referenciados en coordenadas Gauss Krügger (Campo Inchauspe o Posgar 94), indicando escala gráfica, numérica y referencias cartográficas detalladas. Los mismos deberán presentarse en formato digital, pudiendo efectuarse en los siguientes formatos: - Shape file o .apr de ArcView. 3.3 o versiones superiores. - Extensión .Dxf o Dwg de Auto Cad 12 o superior.
10. Se deberá incluir un glosario, con el objeto de dar el significado preciso a términos críticos o abreviaturas. Se deberán incluir abreviaturas, acrónimos y siglas.

11. Los informes deberán cuidar la calidad editorial (prolijidad, redacción y armado). Respecto a los autores, deberá constar la nómina de profesionales intervinientes, indicando el o los temas estudiados y con sus respectivas firmas.

Anexo II



The image shows the Facebook profile page for 'Vivero Atriplex Lampa Añelo'. The cover photo features a sign that reads 'Atriplex lampa VIVERO COMUNITARIO DE PLANTAS NATIVAS'. The profile picture shows a close-up of green plants in a nursery. The page includes navigation tabs for 'Biografía', 'Información', 'Amigos' (with 11 amigos en común), 'Fotos', and 'Más'. The bio section lists: 'Estudio en Universidad Nacional del Comahue', 'Vivo en Añelo', 'Casada', and 'De Añelo' (Nació el 22 de agosto de 1976). The post section shows a recent post by 'Marcelo Fernandez' from 'Vivero Atriplex Lampa Añelo' dated 12 de marzo.

Anexo III



The image shows the Facebook profile page for 'Pensamiento Nativo Nsg'. The cover photo depicts a natural landscape with a small green plant in the foreground. The profile picture shows a nursery with several people. The page includes navigation tabs for 'Biografía', 'Información', 'Amigos' (with 9 amigos en común), 'Fotos', and 'Más'. The bio section lists: 'Se hizo amigo(a) de Bordados May y 10 personas más', 'También vive en Ciudad de Neuquén', 'También es de Ciudad de Neuquén', 'Trabajo en ESCUELA GUARDIA', 'Estudio en Universidad Nacional del Comahue', and 'Amigos desde noviembre de 2014'. The post section shows a recent post by 'Alee Moreno' dated 6 de junio, mentioning 'Microsoft - Editado' and 'Dia del medio ambiente!!! — con Pensamiento Nativo Nsg.'.

Anexo IV



Anexo V

Cooperativas de Trabajo
Resolución
3026/06 ex 2038
(y Dec. 255/88)



**ACTA CONSTITUTIVA DE LA COOPERATIVA DE TRABAJO
ATRIPLEX LAMPA LIMITADA.**

En la localidad de **AÑELO, NEUQUEN**, siendo las **15** horas del día **19** del mes de noviembre de 2013, en el local de **ATRIPLEX LAMPA** sito en la calle **5 Y**, **AÑELO**, y como consecuencia de la promoción hecha anteriormente por los señores **TILLERIA, RAMON ROGELIO** y **VEDMA, LAURA HORTENCIA** se reunieron, con el propósito de dejar constituida una cooperativa de trabajo, las personas que han firmado el libro de asistencia a las Asambleas:

- TILLERIA, RAMON ROGELIO
- VEDMA, LAURA HORTENCIA
- BRITO, EVA MILAGROS
- ROJAS, JONATAN JOSÉ
- LARDIN, JESÚS GUILLERMO
- TILLERIA, ALFREDO ANTONIO
- TILLERIA, NESTOR GABRIEL



[Handwritten Signature]
D^{ña} **MARIA ROSARIO**
Coordinadora Promociones y Diseños
de la Gestión Asesoria
Subsecretaría de Gestión de Proyectos

ES COPIA FIEL

Cooperativas de Trabajo
Resolución 3026/06 Anexo I
(ex Res. 2038/03)



ARTICULO 3°: La duración de la Cooperativa es ilimitada. En caso de disolución, su liquidación se hará con arreglo a lo establecido por este estatuto y la legislación cooperativa. **ARTICULO 4°:** La Cooperativa excluirá de todos sus actos las cuestiones políticas, religiosas, sindicales, de nacionalidad, regiones o razas determinadas. **ARTICULO 5°:** La Cooperativa tendrá por objeto suimir por su propia cuenta, valiéndose del trabajo personal de sus asociados, las actividades inherentes a: a) recuperación y restauración de ambientes degradados; b) geminación, maduración, endurecimiento y plantación de especies nativas; c) establecimiento de viveros para tal fin; d) fomentar el espíritu de solidaridad y de ayuda mutua entre los asociados y cumplir con el fin de crear una conciencia cooperativa. **ARTICULO 6°:** El Consejo de Administración dictará los reglamentos internos a los que se ajustarán las operaciones previstas en el artículo anterior, fijando con precisión los derechos y obligaciones de la Cooperativa y de sus miembros. Dichos reglamentos no tendrán vigencia sino una vez que hayan sido aprobados por la Asamblea y la autoridad de aplicación de la Ley 20.337 y debidamente inscriptos, excepto los que sean de mera organización interna de las oficinas. **ARTICULO 7°:** La cooperativa podrá organizar las secciones que estime necesarias con arreglo a las operaciones que constituyen su objeto. **ARTICULO 8°:** Por resolución de la Asamblea, o del Consejo de Administración ad referendum de ella, la Cooperativa podrá asociarse con otras para formar una federación o adherirse a una ya existente a condición de conservar su autonomía e independencia. **CAPITULO II. DE LOS ASOCIADOS. ARTICULO 9°:** Podrá asociarse a esta cooperativa toda persona física mayor de dieciocho (18) años de edad que tenga la idoneidad requerida para el desempeño de las tareas que requiera la empresa. **ARTICULO 10°:** Toda persona que quiera asociarse deberá presentar una solicitud por escrito ante el Consejo de Administración, comprometiéndose a cumplir las disposiciones del presente estatuto y de los reglamentos que en su consecuencia se dicten y a suscribir como mínimo la cantidad de diez (10) cuotas sociales. Se considerará asociada desde el momento en que su ingreso resultare aprobado por el Consejo de Administración. **ARTICULO 11°:** Son derechos de los asociados: a) Utilizar los servicios de la Cooperativa en las condiciones estatutarias y reglamentarias; b) Proponer al Consejo de Administración y a la Asamblea las iniciativas que crean convenientes al interés social; c) Participar en las Asambleas con voz y voto; d) Aspirar al desempeño de los cargos de administración y fiscalización previstos por este estatuto, siempre que reúnan las condiciones de elegibilidad requeridas; e) Solicitar la convocatoria de Asamblea Extraordinaria de conformidad con las normas estatutarias; f) Tener libro acceso a las constancias de registro de asociados; g) Solicitar al Síndico información sobre la constancia de los demás libros; h) Retirarse voluntariamente dando aviso con treinta días de antelación por lo menos. **ARTICULO 12°:** Son obligaciones de los asociados: a) Integrar las cuotas suscriptas; b) Cumplir los compromisos que contraigan con la Cooperativa; c) Acatar las resoluciones de los órganos sociales, sin perjuicio del derecho de



Anexo VI

The image shows a screenshot of the 'vivienda' website. The main article is titled 'Constituyen primera cooperativa de Restauración ecológica del país'. The article text describes the formation of the 'Cooperativa de Trabajo Agrícola Lampa' in Neuquén, aimed at ecological restoration in the 'Vaca Muerta' area. It mentions the involvement of the Universidad Nacional del Comahue (UNCOMAHUE) and the Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social (INAEOS). The article also notes that the project is part of the laboratory for the rehabilitation and restoration of ecosystems in arid and semi-arid regions.

Actualidad

- Noticias del Día
- Calendario
- Geoticias

Secciones

- Urbanismo
- Equipamiento
- Dibujografía

Empresas

- Novedades del Mercado

Artículos por fecha

- Abril 2015
- Marzo 2015
- Febrero 2015
- Enero 2015
- Diciembre 2014
- Noviembre 2014

Logos: CPAU, DATIMAT EXPOVIBICA + FEMATEC, IERIC NUEVO SISTEMA DEFAGOS, viviendat

Anexo VII

rionegro.com.ar Domingo 16 de Abril de 2015 13:05

MENU Club Deportivo Bariloche De Viedra publico Bariloche

ULTIMAS NOTICIAS 13:05. Han fan relevamiento por la "garrafa social"

En vivo

MINDOPIRE

La zampa, manto de los yacimientos

SE CREÓ LA PRIMERA COOPERATIVA DE REFORESTACIÓN. VA A FIRMAR UN IMPORTANTE CONTRATO CON TOTAL EN AÑELO

PROGRAMAS



La cooperativa Zampa no trata a los árboles como simples productos agrícolas y ornamentales

Sábado 13 de Diciembre de 2014

Twitter 5 | Facebook Compartir 101 | 3

Por PAOLO LUPANS

Adaptar la zona es el nombre científico de una planta autóctona de la zona. Conocida como zampa. Es el árbol que durante los últimos años ha estado siendo plantado en grandes cantidades en el sur de la provincia de Neuquén, donde se ocupa de la reforestación ambiental. Está ubicada en Añelo, donde tiene 22.000 plantas de esta especie.

La cooperativa creó su estructura a través de la Asociación General de Agricultores de la provincia y, mediante un convenio con la Universidad Nacional del Comahue (UNC), se integró a la cooperativa para poder brindar el soporte. En el momento de creación se creó un sistema de gestión de la producción y se comenzó a implementar los programas de gestión, mantenimiento, monitoreo y plantación de especies nativas y establecimiento de viveros.

Anexo VIII

CLASIFICADOS | BUSCOMOTORES | VIAPROP | HIMOR | CONTÁCTENOS

lmneuquen.com.ar T 46 °C H 69 % Mac  Iniciar

Lunes 06.04.2015 02:12

INICIO | TODAS LAS NOTICIAS | POLICIALES | NEUQUÉN | SECCIONES | OPINIÓN | EDICIÓN IMPRESA | SERVICIOS

Noticias

02-02-2014, 01:30 Neuquén (NEUQUÉN)

Añelo: crean trabajo para desocupados

Forman cooperativa para la restauración ecológica.



Neuquén

La Universidad Nacional del Comahue (UNCo) creó una cooperativa de trabajo para que las personas desocupadas de Añelo se desempeñen en la restauración ecológica de las zonas desérticas por la actividad petrolera y gasífera. Esperan poder aumentar las fuentes de trabajo luego de un convenio firmado con la empresa Total.

Se trata de la Cooperativa Añelox Lampa Limitada que se dedica al cultivo, cuidado y plantación de especies nativas de plantas en las zonas áridas de Añelo y la primera a nivel nacional dedicada a este tipo de actividad. La iniciativa comenzó en 2010 de mano de técnicos y especialistas en restauración ecológica de la UNCo y se concretó esta semana con la autorización brindada por el Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social del Ministerio de Desarrollo Social de Nación.

El trabajo consistirá en remediar las áreas desertificadas por la erosión del suelo que provoca la actividad hidrocarburífera y el paso del ganado.

Daniel Pérez, director del Laboratorio de Rehabilitación y Restauración Ecológica de Zonas Áridas de la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, explicó que en estas zonas la vegetación autóctona no se recupera o tarda muchos años en hacerlo. Para esto, la universidad aportó el material tecnológico y las capacitaciones para los primeros socios de la cooperativa que se desempeñarán en la producción de plantas nativas en viveros.

En total, ya formamos cuatro grupos de este tipo en el barrio Valentina de Neuquén capital, Aguada San Roque y Central Co. La primera etapa, en Añelo, está conformada por siete socios y la cooperativa tiene su primer contrato con Total por una importante cantidad de hectáreas, con lo cual el núcleo original se expandirá y generará empleo a más familias", destacó.

El director de Rehabilitación de la UNCo resaltó que con esto "se articulan varios actores sociales como el gobierno provincial, municipios y empresas privadas".

ACCESOS RÁPIDOS

- Registrarse
- JM Cipolletti
- LUB AM 600
- Recorre tu Ciudad
- Video Cámara
- Deje su carta de lectores

Anexo IX



COOPERATIVAS DE TRABAJO REALIZAN TAREAS DE REMEDIACIÓN AMBIENTAL

11/03/2016 | [Inicio](#) | [Temas](#) | [Compartir](#)

El subsecretario de Gestión de Empleo, Ariel Sandoval, destacó que se trata de una experiencia "única, inédita en la provincia, el país y creo que el mundo". Explicó que una cooperativa de Adolfo Rivoli contrato con una empresa petrolera, al igual que otra de Aguada San Roque a la que esta semana se entregó la matrícula.

El subsecretario de Gestión de Empleo, Ariel Sandoval, destacó la creación de una cooperativa de trabajo (Adolfo Rivoli) que trabaja en remediación ambiental y dijo que es "única en el país y creo que en el mundo, porque la única que hay está en México y está totalmente investigada. La empresa ya tiene matriculadas sus obras con empresas de la zona".

ÚLTIMAS NOTICIAS

- ▶ Aluminé celebró una nueva edición de la Fiesta del Fehuán 04/04/2015
- ▶ Lidian nuevos estudios para evaluar el potencial geotérmico en Domuyo 01/04/2015
- ▶ Inauguraron en Villa Pehuena monumento a los soldados desconocidos de Malvinas 04/03/2015
- ▶ Dirigen apretes por irregularidades a Chos Malal y Añelo para reducir el rubro del plan M40 Cero 04/03/2015
- ▶ Supermercados: Indumentaria, calzado y textiles para el hogar; el rubro que más incrementó sus ventas 04/03/2015